
РАДИО
ФРОНТ
почему не работает?
№ 15-16
ЖУРГАЗОБЪЕДИНЕНИЕ
АВГУСТ 1934

„Радиофронт"

Орган Радиокомитета при ЦК ВЛКСМ

ОТВЕТСТВЕННЫЙ РЕДАКТОР С. П. ЧУМАКОВ

АДРЕС РЕДАКЦИИ:

Москва, 6, 1-й Самотечный пер., д. 17.
Телефон Д 1-98-63.

СОДЕРЖАНИЕ

Стр.

Показать образцы работы 1
В этом номере 2
Политотделам образцовую радиосвязь . . . 3
Против недооценки радиолюбительства . . . 4
Г. ГОЛОВИН — Эрнест Кренкель в Воронеже 5
Радиопираты 6
Овладеем радиоминимумом 7
Короткие радиосигналы 8

ДЛЯ НАЧИНАЮЩИХ

Л. Л. — Схемы обратной связи 9
А. Х. — Как работать с фотоэлементом . . . 12

КОНСТРУКЦИИ

Почему не работает приемник 15
Беседы конструктора. 18

ДЕТАЛИ РФ-1

КАШИЦЫН — Как сделать болванки для дросселей в. ч. 20
А. КАРПОВ — Самодельный конденсатор для волюмконтроля 21

ОВЛАДЕЕМ СУПЕРГЕТЕРОДИНОМ

О схемах первого детектора 23

ТЕЛЕВИДЕНИЕ

Как осуществляется телевидение 26

ИЗ ИНОСТРАННЫХ ЖУРНАЛОВ

Автоматический тонконтроль 29
А. ЭГЕРТ — Новые типы громкоговорителей 32

ИСТОЧНИКИ ПИТАНИЯ

Н. КРИВОЛУЦКАЯ и Г. МОРОЗОВ — Наши элементы ВД. 35

В. БАТАШЕВ — Фотограммофонная пластинка 40

КОРОТКИЕ ВОЛНЫ

И. ЧИВИЛЕВ — Любительские диапазоны — любителям 41
Тепловой амперметр 42
В. НЕЛЕПЕЦ — Телефонно-телеграфная схема 44
U2RE 45

ТЕХНИЧЕСКАЯ КОНСУЛЬТАЦИЯ 46
НОВОСТИ ЭФИРА 47
ЛИТЕРАТУРА 48

ПОДПИСЧИКАМ И ЧИТАТЕЛЯМ ЖУРНАЛА „РАДИОФРОНТ"

НОВЫЙ АДРЕС РЕДАКЦИИ

Редакция сообщает всем подписчикам и читателям о переезде в новое помещение и перемене адреса. Новый адрес редакции следующий: Москва, 6, 1-й Самотечный пер., д. № 17. Телефон: Д1-98-63.

ВНИМАНИЮ ПОДПИСЧИКОВ

С мест поступают сведения об отказе отделений Союзпечати в приеме подписки на журнал „Радиофронт". Издательство просит подписчиков в случаях отказа направлять подписку почтовым переводом непосредственно в Издательство по адресу: **Москва, 6, Страстной бульвар, 11, Жургазобъединение.**

Подписная цена: 12 мес.—12 р., 6 мес.—6 р., 3 мес.—3 р.

ЖУРГАЗОБЪЕДИНЕНИЕ

КОНСУЛЬТАЦИЯ ПО ТЕХНИЧЕСКИМ ВОПРОСАМ

Дается редакцией в письменной форме. Для получения консультации необходимо прислать письменный запрос, соблюдая следующие условия:

Писать четко, разборчиво, на одной стороне листа, вопросы отдельно от письма, каждый вопрос на отдельном листе, число вопросов не более трех в каждом письме, в каждом листе указывать имя, фамилию и точный адрес. Ответы посылаются по почте. На ответ прикладывать конверт с маркой и надписать адрес или почтовую открытку.

ОТВЕТЫ НЕ ДАЮТСЯ

1) на вопросы, требующие для ответа обстоятельных статей, они могут приниматься как желательные темы статей; 2) на вопросы о статьях и конструкциях, описанных в других изданиях; 3) на вопросы о данных (число витков и пр.) промышленной аппаратуры.

Москвичам, как правило, письменная консультация не дается.

УСТНАЯ КОНСУЛЬТАЦИЯ

Дается в Радиокомитете при ЦК ВЛКСМ (Ильинка, 5/2, вход с Карунинской площ.) ежедневно, кроме общих выходных дней, от 17 до 19 часов.

ФОТОКОРЫ-РАДИОЛЮБИТЕЛИ

Редакция „Радиофронта" ждет от вас фотоснимков для помещения в журнал. Освещайте местную радиожизнь, фотографируйте работу низовых организаций и ячеек ОДР.

Все помещенные в журнале фотоснимки оплачиваются. Неиспользованные фото возвращаются.

Пролетарии всех стран, соединяйтесь!

АВГУСТ 1934

РАДИО ФРОНТ

№ 15-16

VIII ГОД ИЗДАНИЯ

ВЫХОДИТ 2 РАЗА В МЕСЯЦ.

ОРГАН КОМИТЕТА СОДЕЙСТВИЯ РАДИОФИКАЦИИ И РАЗВИТИЯ РАДИОЛЮБИТЕЛЬСТВА ПРИ ЦК ВЛКСМ

ПОЗЫВНЫЕ „ЧЕЛЮСКИНА" — КРЕНКЕЛЮ

Центральное бюро секций коротких волн ходатайствовало перед инспекцией радиосети СССР о присвоении передатчику КРЕНКЕЛЯ *позывных радиостанции парохода „Челюскин"*—РАЕМ.

Инспекция радиосети удовлетворила ходатайство ЦБ СКВ. Позывные радиостанции, посылавшей в эфир исторические сигналы большевистского мужества, сохранены. Их будет заслуженно носить любительский передатчик отважного челюскинца ЭРНЕСТА КРЕНКЕЛЯ.

КОМСОМОЛЬСКИЙ РАДИОПОХОД

Радиокомитет дальневосточного крайкома ВЛКСМ решил объявить комсомольский поход совместно с Осоавиахимом, профорганизациями и управлением связи по восстановлению эфирных установок в крае.

Райсоветам ОДР предложено взять все радиоустановки на учет и наладить их нормальную работу.

В связи с прибытием в третьем квартале 29 радиостанций развернулась подготовка по установке их в каждой МТС. Особое внимание обращено на организацию ячеек ОДР и радиотехнических кружков, комплектование для каждой МТС библиотечек по радио, подготовка помещений для установки радиостанций и необходимых материалов для монтажа с таким расчетом, чтобы к прибытию станций в МТС был сколочен и подготовлен актив радиолюбителей.

Решено также взять шефство над радиоузлами Комсомольска, Сучана, Биробиджана, Хабаровска и совхоза „Партизан"

ПОКАЗАТЬ ОБРАЗЦЫ РАБОТЫ

В этом номере мы публикуем решение бюро Московского комитета комсомола о радиолюбительстве. Бюро МК ВЛКСМ констатирует, что „подавляющее большинство горкомов и райкомов комсомола, а также низовых организаций ВЛКСМ недооценило значения радиоработы на предприятиях как одну из форм массовой пропаганды и тем самым не выполнило решения ЦК ВКП(б) о передаче руководства массовым радиолюбительством комсомолу".

Бюро МК ВЛКСМ дало резкую, подлинно большевистскую оценку работы важнейшего участка культурного фронта, за который комсомол несет сейчас прямую ответственность перед партией.

Только недооценкой решения ЦК ВКП(б) и ЦК ВЛКСМ можно объяснить, что до сих пор на многих предприятиях Московской области не выделены радиоорганизаторы и не ведется никакой работы по укреплению и развитию подлинно массового радиолюбительства.

Только непониманием огромной роли радио в хозяйственной жизни нашей страны можно объяснить пренебрежение ряда комитетов комсомола к работе фабрично-заводских радиоузлов.

Где, как не в Москве, имеются налицо все возможности для того, чтобы поставить радиолюбительскую работу образцово! И тем не менее трудно найти в Москве образцовую ячейку ОДР, умело работающую секцию коротких волн. Единственно, чем может гордиться Московский радиокомитет при МК ВЛКСМ, так это кружком фабрики „Ява". Но он вырос и крепнет не в зависимости от деятельности Радиокомитета МК ВЛКСМ.

В результате того, что московский комсомол не является на радиофронте достаточной активной силой, крайне плохо обстоит в области и с работой радиоузлов. Последние работают намного хуже ленинградских.

Бюро МК ВЛКСМ обязало все горкомы и райкомы немедленно выправить создавшееся положение с радиолюбительством, предложило разработать и осуществить практические мероприятия по его укреплению и развитию. Горкомы, райкомы и ячейки комсомола должны создать широкую, хорошо работающую сеть радиокружков на фабриках и заводах, в клубах, совхозах и колхозах.

В Москве имеется немало хороших клубов. Но, как правило, радио в их работе еще не привилось. Не все клубы даже радиофицированы. И это в Москве. Надо заставить клубы не только интересоваться радиоработой, но и создать специальные комнаты радиолюбителя, небольшие любительские радиолаборатории и радиоуголки.

Наступает осень. Пора уже подумать о массовом освоении и сдаче радиоминимума. То, что сделано в этой области, крайне незначительно. Освоение и сдача радиоминимума проводились преимущественно в учебных заведениях. Предприятия почти не были охвачены. Задача сейчас состоит в том, чтобы охватить новые слои молодежи радиоучебой, вовлечь в радиолюбительство новые кадры, воспитывая крепкие, высококвалифицированные отряды радистов, необходимых для нашей страны.

Москва не вправе отставать в радиоработе. Она должна задавать тон всем остальным областям Союза. Для этого налицо все возможности. Нужно только суметь их использовать.

Решение МК ВЛКСМ должно послужить началом решительной перестройки радиолюбительского движения и превращения его в подлинно массовое, инициативное движение.

В этом номере...

В этом номере наш постоянный отдел „Конструкции" содержит, казалось бы, совершенно „неконструктивную" статью—„Почему не работает приемник".

Однако этот вопрос имеет конечно самое непосредственное отношение и конструкторской и вообще практической работе радиолюбителя. Ведь радиолюбителю приходится не только строить радиоприемники, но и налаживать, проверять и ремонтировать их. Между тем методам проверки приемника и отыскания в нем неисправностей радиолюбители не уделяют достаточного внимания. Поиски неисправностей обычно ведутся наугад, без серьезной, продуманной системы. В лучшем случае проверка приемника заключается в последовательном испытании всех подряд участков цепи на короткое замыкание и на разрыв при помощи пробника. Но этот путь очень длительный и громоздкий, и тому же недостаточно надежен, так как очень много есть таких неисправностей, которые вообще не могут быть обнаружены этим способом. Проверка цепей на короткое замыкание и на разрыв—это только один из методов проверки приемника и отнюдь не самый главный, хотя и наиболее популярный среди радиолюбителей.

КРАТЧАЙШИЙ ПУТЬ

В серии статей „Почему не работает приемник" мы опишем все наиболее существенные методы проверки приемника, причем особое внимание будет уделено вопросу о том, как кратчайшим путем проверить приемник и обнаружить в нем неисправности.

Для этого прежде всего нужна система проверки, обеспечивающая наиболее быстрое обнаружение того участка схемы, в котором скрыта неисправность.

Этому основному вопросу и посвящена помещенная в этом номере первая статья из серии „Почему не работает приемник".

ДЕТАЛИ РФ-1

Для любителя-конструктора предназначена также очередная „Беседа конструктора", содержащая дополнительные указания о деталях и некоторых сторонах конструкций приемника РФ-1.

НОВАЯ СХЕМА ДЕТЕКТИРОВАНИЯ

В очередной статье „Овладеем супергетеродином" описана своеобразная схема смесителя (первого детектора). Помимо своего практического значения схема представляет общий интерес, так как в ней детектирование происходит необычным образом.

Новинкой для наших читателей являются также методы автоматического тонконтроля, описанные в этом номере журнала.

ФОТОЭЛЕМЕНТ — В ЛАБОРАТОРИЮ РАДИОЛЮБИТЕЛЯ!

Наконец в этом номере читатель найдет указания о том, как начать практическую работу в совершенно новом, еще не освоенном нашими любителями направлении, именно работу по конструированию различных приборов, использующих фотоэлемент и его замечательные свойства. Мы имеем в виду статью „ Как работать с фотоэлементом", в которой описаны наши советские фотоэлементы, указаны основные правила обращения с ними и намечены наиболее простые возможности их использования. Практическая работа с фотоэлементом ускорит ознакомление радиолюбителя с этим прибором и тем самым облегчит ему овладение техникой телевидения.

ДЛЯ НАЧИНАЮЩИХ „ТЕЛЕВИДЕТЬ"

Для начинающих в этом номере помещена статья, рассматривающая „вечно новый" вопрос о принципе действия регенеративного приемника. Начинающему любителю почти всегда прежде всего приходится сталкиваться с этим вопросом.

Кроме того в этом номере мы помещаем еще одну статью „для начинающих", именно для начинающих интересоваться вопросами телевидения. Эта статья („Как осуществляется телевидение") первая из намеченной нами серии статей, имеющих целью познакомить неподготовленного читателя с принципами телевидения и практическими методами осуществления этих принципов. Первая статья излагает самую сущность проблемы телевидения и формулирует те технические задачи, которые возникают при разрешении этой проблемы. В этой статье особенно ясно подчеркнуты те новые вопросы, с которыми приходится столкнуться радиолюбителю, начинающему заниматься телевидением.

В ГОСТЯХ У ПОГРАНИЧНИКОВ

Актив комсомола Выборгского района во главе с секретарем РК комсомола т. Врублевским недавно посетил своих подшефных пограничников.

Вместе с комсомольским активом выезжала радиобригада выборгского оргбюро ОДР с радиопередвижкой, патефоном и комплектом граммофонных пластинок.

Бригада радиолюбителей ознакомилась с жизнью и бытом красных чекистов-пограничников.

Кроме обслуживания радиопередвижкой штаба радиобригада выезжала на одну из советских застав и организовала там коллективное слушание радиопередачи из Москвы и Ленинграда. Пограничники остались довольны радиообслуживанием и просили приезжать еще.

Выборгский

„РАДИО" ПО РАДИО

Ленинградский радиокомитет при обкоме комсомола начал регулярный выпуск журнала „Радио" по радио. Журнал освещает работу радиоорганизаторов ячеек и райсоветов ОДР, участие комсомола в радиоработе и т. д. Большое внимание журнал уделяет вопросам технической учебы радиолюбителей. Разработан специальный цикл лекций по радиотехминимуму. Радиолюбители и ячейки ОДР начинают организовывать массовое слушание по радио лекций по радиоминимуму.

Много писем поступает от радиолюбителей в редакцию журнала „Радио". Чувствуется заинтересованность ленинградских радиолюбителей в таком радиожурнале.

Журнал „Радио" передается по четным числам в 18 ч. 35 м. через радиостанцию РВ-70 (волна 1 224 *м*).

С.

РАДИОФИКАЦИЯ ХЛЕБОЗАГОТОВИТЕЛЬНЫХ ПУНКТОВ

Радиоотдел Ленинградского областного управления связи вместе с уполномоченным Заготзерно проводит сплошную радиофикацию хлебозаготовительных пунктов в районах Ленинградской области. В этом году к уборочной кампании будет вновь радиофицировано 27 заготовительных пунктов.

ПОЛИТОТДЕЛАМ—ОБРАЗЦОВУЮ РАДИОСВЯЗЬ

ДАДИМ ПОДГОТОВЛЕННЫЕ КАДРЫ РАДИСТОВ

Призыв Радиокомитета при ЦК ВЛКСМ и „Радиофронта“ обеспечить кадрами политотдельскую радиосеть („РФ“, № 11) вызвал живейший отклик в комсомольской и радиолюбительской среде.

Письма, присланные в редакцию радиолюбителями, в которых они заявляют о желании немедленно выехать на работу в политотделы в качестве радистов, свидетельствуют о высокой сознательности комсомольцев-радиолюбителей и о том, насколько своевременно поднят вопрос о кадрах для „малых политотдельских“ станций.

Пример комсомольца Рощупкина, поехавшего первым добровольцем на радиоработу в Советскую МТС (С. Кавказ), а также тт. Назаренко и Эйхвальда находит все большую и большую поддержку.

Первые добровольцы уже работают на „малых политотдельских“ и работают успешно, осуществляя бесперебойную радиосвязь на социалистических полях.

Им на помощь придут новые отряды комсомольцев, радиотехников, радиолюбителей.

Публикуемые сегодня письма-отклики на призыв комсомола являются порукой этого.

УЧИТЫВАЯ ВАЖНОСТЬ ЗАДАЧИ...

Прочитав в № 11 журнала „Радиофронт“ статью о развертывании сети „малых политотдельских“ радиостанций и задачах, стоящих перед радиолюбителями, комсомольцами в деле обеспечения станций квалифицированными кадрами, мы, радиолюбители, Кононенко В. и Казановский В., учитывая важность задачи, объявляем себя добровольцами по созданию образцовой радиосвязи в МТС и совхозах и желаем поехать для радиоработы в качестве начальников радиосвязи.

Занимаемся мы радиолюбительством с 1928 г. В настоящее время построили при заводе своими силами трансляционный радиоузел, организовали ячейку ОДР, сконструировали два коротковолновых приемника и принялись за постройку коротковолнового передатчика; одновременно повышаем свой теоретический уровень в области радиотехники как в радиокружке, так и индивидуально.

Комсомольцы—**В. Кононенко**
Казановский

ЗНАНИЯ, ПОЛУЧЕННЫЕ В РККА,— ПОЛИТОТДЕЛЬСКИМ РАДИСТАМ

Имею большое желание работать в политотдельской радиосети. Считаю, что вполне смогу справиться с этой работой. Я служу в РККА и окончил школу радио. Имею практический опыт по ремонту раций. При увольнении в долгосрочный отпуск охотно передам свои знания радистам политотдельских станций.

И. Бобров

Дорогобуж

СЛЕДУЮ ПРИМЕРУ РОЩУПКИНА

Желаю последовать примеру тт. Рощупкина, Назаренко и Эйхвальда и поехать на работу в МТС.

Травин

Ленинград

ПРЕДЛАГАЮ СВОИ УСЛУГИ

Прочитав статью т. Строева „Дадим кадры радистов политотделам“, решила предложить свои услуги.

Я работаю радиотехником в Б. Мурашкинском радиоузле, комсомолка с 1930 года.

З. Борисова

Горьковский край

ХОТИМ БЫТЬ В РЯДАХ ПЕРЕДОВЫХ

На обращение, помещенное в № 11 „РФ“, „Дадим кадры радистов политотделам“ отвечаем: хотим быть в рядах передовых товарищей, едущих на радиоработу в политотделы. Наша специальность — радиомонтеры радиостанции Ярославского дома Красной армии.

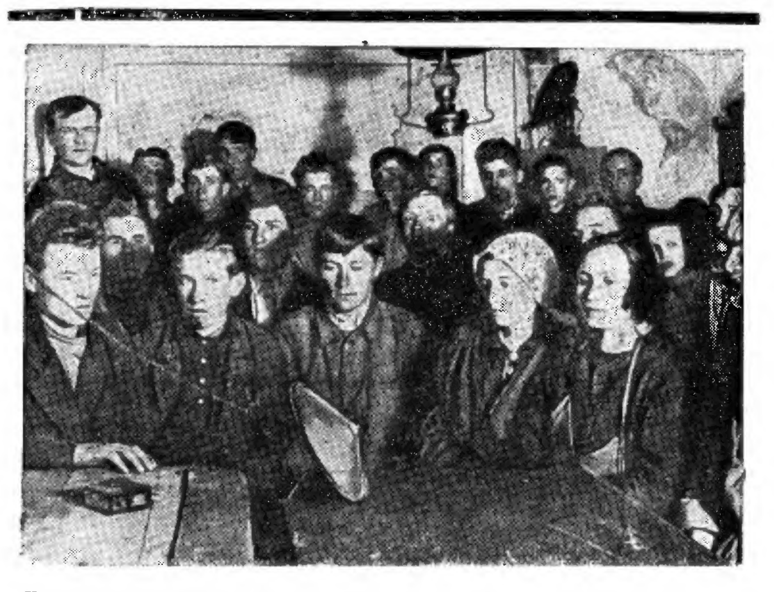
Комсомольцы — **Б. Соколов, Козлов**

РАДИО — РОДНОЕ ДЕЛО

Я радиолюбитель-коротковолновик с 1927 года, по специальности радиотехник. Очень хотелось бы работать по своей родной коротковолновой технике и поехать на работу в МТС.

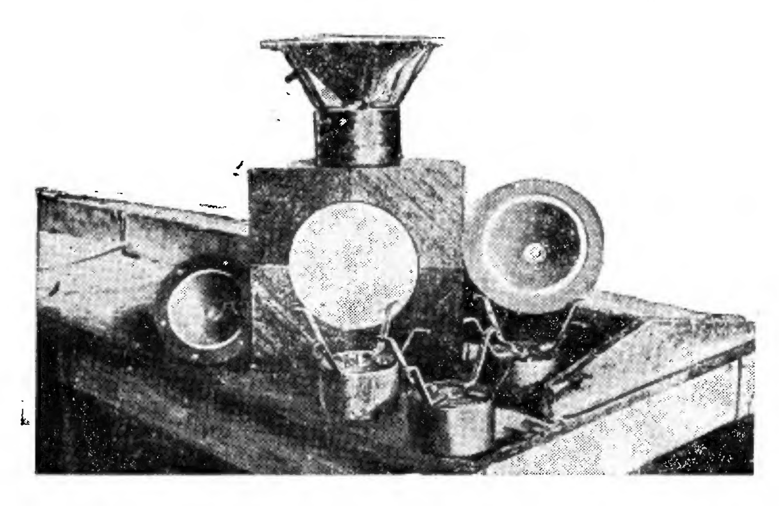
А. Шидловский

М. Белыничи—БССР



На снимке: коллективное слушание радиопередачи в правлении колхоза им. Грановского (Павловский р-н, Моск. обл.)

Фото Оскипко



Динамики ростовского завода „Комсомолец"

ПРОТИВ НЕДООЦЕНКИ РАДИОЛЮБИТЕЛЬСТВА

Решение бюро МК ВЛКСМ

1. Отметить, что подавляющее большинство горкомов и райкомов комсомола, а также низовых организаций ВЛКСМ недооценило значения радиоработы на предприятиях как одну из форм массовой пропаганды и тем самым не выполнило решения ЦК ВКП(б) о передаче руководства массовым радиолюбительским делом комсомолу. На подавляющем большинстве предприятий до сих пор не выделены радиоорганизаторы и не ведется никакой работы по объединению радиолюбительского движения среди молодежи.

МК ВЛКСМ обязывает все райкомы немедленно наметить мероприятия по усилению радиоработы в своих районах.

2. МК ВЛКСМ считает, что основным содержанием радиоработы на предприятиях на ближайшее время должно быть:

а) организация широкой сети радиокружков как общезаводских и фабричных, так и в цехах;

б) организация специальных радиокомнат (лабораторий) при клубах и предприятиях, оборудованных радиоаппаратурой для экспериментальной работы радиолюбителей;

в) образцовая постановка работы заводских и фабричных радиоузлов, в частности улучшение качества радиовещания, использование его для усиления массовой работы на предприятиях, ликвидация молчащих точек в цехах, рабочих поселках, общежитиях и бараках;

г) организация радиообслуживания всех летних массовых культурных мероприятий (гуляния в садах и парках, экскурсии и т. д.);

д) оказание помощи радиофикации пригородных рабочих поездов и общежитий рабочих ж.-д. транспорта.

3. Обязать райкомы комсомола г. Москвы, а также горкомы и райкомы крупнейших промышленных центров области создать по всем районам курсы по подготовке инструкторов радиокружков, считая это важнейшим условием расширения сети радиокружков и улучшения качества их работы.

Состав курсов подобрать из наиболее подготовленных радиолюбителей.

Радиокомитету МК ВЛКСМ обеспечить курсы соответствующими программами.

4. Вменить в обязанность Радиокомитета МК ВЛКСМ, а также радиоорганизаторов обеспечить в каждом лагере пионеров радиоустановку и необходимую помощь кадрами в работе с радиолюбителями среди пионеров в лагерях.

5. Проверить через месячный срок выполнение настоящего постановления по Краснопресненскому, Пролетарскому, Фрунзенскому РК ВЛКСМ г. Москвы, Тульскому, Подольскому, Калининскому, Ногинскому ГК ВЛКСМ области.

УЧИТЬСЯ РАБОТАТЬ, КАК КРЕНКЕЛЬ

СОЗДАДИМ ЦЕНТР УЧЕБЫ

(Предложение рабкора)

„Радиолюбитель, не умеющий принимать на слух, подобен неграмотному человеку, в распоряжении которого находится ценная и интересная библиотека",— пишет в своем руководстве „Азбука Морзе" т. М. Вольфберг.

Каждый любитель понимает важность затронутого вопроса.

Имена радистов—героев-челюскинцев Э. Кренкеля, Иванова, Людмилы Шрадер, которых теперь знают все,—живое свидетельство важности овладения техникой коротковолнового дела.

Вот почему чрезвычайно важна задача создать центральные заочные курсы, лекции которых должны одновременно передаваться по радио и рассылаться желающим подготовлять себя к деятельности коротковолновиков.

При создании данных курсов необходимо следить, чтобы в первую очередь туда попал тот, кто хочет серьезно повышать свои знания и имеет начальную радиолюбительскую подготовку. Если встанет вопрос о плате, то 10—12 руб. внесет каждый любитель, а при массовости эта сумма значительно снизится.

Я думаю, мое предложение найдет горячий отклик у всех любителей, желающих овладеть радиоделом, приемом на слух.

Это явится лучшим подарком радистам-челюскинцам.

Итак, создадим центральные заочные радиокурсы им. героя-челюскинца—радиста Э. Кренкеля.

Евстюничев Евгений

ЭРНЕСТ КРЕНКЕЛЬ—В ВОРОНЕЖЕ

Радиолюбители-коротковолновики чествуют своего товарища

В небольшой комнатке городского радиокомитета тесно. Собрались лучшие радиолюбители города, коротковолновики—члены секции коротких волн. Непрерывно звонит телефон.

ЭРНЕСТ ТЕОДОРОВИЧ КРЕНКЕЛЬ приехал в Воронеж. Десятки тысяч трудящихся, рабочие, пионеры, связисты и физкультурники, приветствуют героя Арктики; среди встречающих множество радиолюбителей. Вот огромная Ку-эс-эль-карточка с позывным передатчика Кренкеля — U3AA. В море голов, плакатов, лозунгов и знамен ее видно издалека. Автомобиль, на котором приехали для встречи коротковолновики, весь в цветах; на нем лозунг: «ЛУЧШЕМУ РАДИСТУ НАШЕЙ СТРАНЫ — ЭРНЕСТУ КРЕНКЕЛЮ ПРИВЕТ ОТ ВОРОНЕЖСКИХ КОРОТКОВОЛНОВИКОВ».

Мы с нетерпением ждали т. Кренкеля. Еще когда он возвращался из Арктики, коротковолновики Воронежа просили его обязательно приехать к ним и поделиться своим богатейшим опытом.

ПУТЬ КРЕНКЕЛЯ

Свою боевую военно-политическую закалку, дисциплинированность Кренкель получил в Красной армии. Он был там лучшим товарищем и бойцом. Вот что рассказывает о нем т. Никулин:

«В 1925 г. я вместе со своими товарищами-призывниками прибыл во 2-ю роту радиополка. Собравшись с разных сторон, мы быстро освоились и стали привыкать друг к другу. Особенно ярко выделялся из нашего коллектива красноармеец КРЕНКЕЛЬ.

В зимние вечера после занятий он часто рассказывал нам о Маточкином Шаре, об условиях работы и жизни на Севере, куда он ездил с экспедицией на зимовку. К т. Кренкелю относились все с большим уважением не только в нашей роте, но и во всем полку. Будучи одним из сильнейших радистов, он никогда не отказывал в помощи отстающим товарищам, которым трудно давалось освоение радиотехники. Мы были уверены, что с Кренкелем на любой радиостанции, в любой обстановке связь будет обеспечена».

И т. Никулин не ошибся.

МИТИНГ НА СТАДИОНЕ

Стадион «Динамо» украшен. Репродукторы извещают о начале заседания президиума горсовета совместно с партийными, профессиональными и общественными организациями. Вся область слушает по радио выступления т. КРЕНКЕЛЯ и героя Советского союза т. ВОДОПЬЯНОВА.

В своей речи т. Кренкель подробно остановился на отдельных этапах жизни и работы челюскинцев и рассказал о работе радиостанции: «Вы знаете, что катастрофа произошла 13 февраля. Ледяной вал высотой в 8—10 *м* расколол ледяное поле, и одна из льдин со страшной силой вдавилась в бок судна. «Челюскин» получил пробоину длиной в 25 *м* и спасти его было невозможно. Высадка на лед произошла организованно. Аварийное радио все время поддерживало связь с берегом. Каждые 20 минут ко мне в рубку приходил т. Шмидт и передавал в эфир, как идет выгрузка судна».

Все необычайно интересное выступление т. Кренкеля было внимательно прослушано тысячами трудящихся города.

КРЕНКЕЛЬ—ПОЧЕТНЫЙ КЛЕПАЛЬЩИК

Совсем недавно, когда т. Кренкель был в Липецке, его зачислили в ударную бригаду клепальщиков изотовца Антипина, в бригаду, которая показала рекордную для всего Союза выработку. Тов. Кренкель, вступая в бригаду, заявил: «КАЖДОЙ НОВОЙ ЗАКЛЕПКОЙ НУЖНО КРЕПИТЬ ОБОРОНОСПОСОБНОСТЬ СТРАНЫ СОВЕТОВ».

Этот призыв т. Кренкеля, лучшего радиста, первого коротковолновика СССР, нашел горячий отклик среди воронежских коротковолновиков, которые в своем обращении к нему пишут, что обязуются увеличить секцию, вовлечь в нее лучших ударников — рабочих-комсомольцев, вести наблюдения за работой полярных радиостанций, вдвое повысить мощность коллективной рации СКВ (сейчас 100 ватт), добиться полной технической готовности любительских раций и т. д.

Приезд Кренкеля в Воронеж еще больше поднял энергию коротковолновиков. Десятки тысяч радиолюбителей области будут овладевать техникой, чтобы работать так, как работает Эрнест Кренкель.

Г. Головин



Выступление т. Кренкеля на митинге в Воронеже

Фото Н. Автономова

„РАДИОПИРАТЫ“

По-английски радиозайцы называются пиратами



Над городом ночь,—
И за этою ширмой
Встают на работу
Пираты эфира.

Воздушные волки,
Ночные пираты,—
Вот они тащат
Свои аппараты.

Вот они встали
На плечи, на стену,
Перехватили
Чужую антенну.

Эта волна
Не грозит им аварией.
Льются в уши
Нежные арии.

Зачем регистрировать?
К чему абонировать?
Можно и так
Овладеть эфирами!

Отважны и храбры
Ночные пираты.
И только пугаются...
Радиоплаты!

Антон Пришелец

ОПТОМ ДЛЯ РАДИОЛЮБИТЕЛЕЙ

„ВРОЗНИЦУ“ ДЛЯ ЗНАКОМЫХ

Острогожские радиолюбители (г. Острогожск—ЦЧО) потеряли всякую надежду найти на полках магазинов что-либо из радиодеталей. Уж много времени в Острогожске не торгуют такими „неходовыми“, по мнению Облпотребсоюза, товарами, как телефонные катушки для громкоговорителей, наушники, детекторы. В то же время Острогожская межрайонная база Облпотребсоюза забита до отказа именно этими деталями.

Когда отчаявшись в поисках, радиолюбитель зайдет на эту самую базу попросить продать детектор, ему молча и внушительно показывают на вывеску „розницы нет“. Но за прилавком у заведующего всегда для знакомых найдутся и лампы „Микро“ и питание к приемникам.

И. Горных

НОВОСТИ РАДИО

★ Оренбургский горком комсомола оборудует радиокабинет, где будут находиться действующая коротковолновая радиостанция, наглядные пособия, литература и т. д.

★ Радиомастерская Смольнинского райсовета ОДР (Ленинград) приступила к изготовлению приемников РФ-1. Уже в третьем квартале будет выпущено 27 приемников. Одновременно изготовляются 1 000 дросселей и 210 комплектов контуров.

★ Радиофицируется село Молоково (Ленинский район, Московской области), бывшее Ирининское, где родился и вырос герой Советского союза т. Молоков.

Из районного узла, находящегося в 10 *км* от села, проводится специальная линия. Каждый колхозный дом будет иметь радиоточку.

★ 15 радиопередвижек организует радиокомитет Донецкой области (Украина) к уборочной кампании. Передвижки направляются в животноводческие и зерновые совхозы и колхозы.

★ В честь героя Советского союза летчика Каманина на его родине в селе Меленки (Ивановской области) начала работать коротковолновая радиостанция мощностью 150 ватт. Радиостанции присвоено им. т. Каманина.

★ ЦК железнодорожников совместно с НКПС приступил к оборудованию 15 радиоузлов на крупнейших станциях. Сейчас уже устанавливается радиоаппаратура на станциях: Свердловск, Смоленск, Грозный, Новосибирск и Калуга. Отправляется новая партия аппаратуры. Все работы по радиофикации станций будут закончены в этом году.

★ Управление Юго-Восточной ж. д. начало радиофикацию 1 242 путевых будок. В первую очередь радиофицируются будки главной магистрали Козлов—Ростов.

В 27 будках этой магистрали радиоточки уже установлены.

МАЙКОПОВЦЫ ВПЕРЕДИ

Учитесь у них проводить радиоучебу

Районный совет Общества друзей радио Майкопского района (Азово-Черноморский край) один из первых в крае развернул массовую кампанию в ячейках ОДР по сдаче норм радиотехминимума.

Созданная при райсовете комиссия по приему техминимума уже пропустила несколько десятков радиолюбителей, сдавших нормы.

ОТЛИЧНИКИ

Лучшими из сдавших оказались: т. Приходько А. Т.—чл. ВЛКСМ, т. Омельченко В. Г.—ударник и активист райОДР и т. Кислица С. М.—комсомолец. Все трое товарищей техминимум сдали на „отлично".

В настоящее время проводится подготовительная работа по массовой сдаче норм. Устраиваются технические вечера, техбои, где нуждающиеся в радиотехподготовке радиолюбители черпают в живой обстановке радиотехнические знания.



Тов. Приходько

Нельзя не отметить, что Майкопский районный совет ОДР является лучшей работоспособной организацией радиолюбителей Азово-Черноморского края.



Тов. Омельченко

С первого дня выезда колхозов в поле на уборку социалистического урожая Майкопское ОДР направило 4 радиопередвижки для обслуживания колхозных таборов; во всех сельсоветах восстановлены эфирные радиоустановки. Готовят совместно с другими организациями района выпуск в поле культкомбайна.

Остальным районам Азово-Черноморья следует поучиться у майкоповцев, как надо работать, и включиться в поход за массовое овладение радиотехникой. Сдача норм радиоминимума—боевая задача, стоящая перед радиолюбителями Азово-Черноморского края.

Чивилев

ЛИТЕРАТУРА ДЛЯ РАДИОМИНИМУМА

„ПАМЯТКА РАДИООРГАНИЗАТОРА"—издание Радиоиздата ВРК — 60 к.
КИН — „Азбука радиотехники"— 1 р. 10 к.
СПИЖЕВСКИЙ — „Азбука электротехники"— 1 р.
ГЕРАСИМОВ — „Как читать радиосхемы"— 40 к.
„РАДИОЛИКБЕЗ"— издана Связьтехиздатом. Составлена коллективом авторов под редакцией Шевцова, стоит 5 р.
Инж. БЕРКМАН — „Электронные лампы и ламповые схемы".
МАЛИНИН — „Усилители низкой частоты".
ЖУРНАЛ „Радиофронт".
Книги выписывайте по адресу: Москва, Крестовоздвиженский пер., 4, склад Связьтехиздата и через местные отделения Союзпечати.

Радиоминимум в РККА

В лагерях части № 2528 приступают к сдаче норм по радиоминимуму. Командованием части назначена комиссия в составе командира роты т. Смирнова и командиров взводов школы тт. Перепелицына и Коваль.

ХРОНИКА ЛЕТНЕЙ РАДИОРАБОТЫ

Московский областной совет профессиональных союзов предложил райпрофсоветам промышленных районов области радиофицировать парки, сады культуры, водные станции, физплощадки мощными репродукторами.

В парках, садах должны быть выделены ответственные работники профсоюзов, отвечающие за исправность репродукторов и за программы передач.

В их же обязанность входит привлекать к радиоработе на летний период радиолюбителей и оказывать помощь комсомолу.

Егерев

„МАЛАЯ ПОЛИТОТДЕЛЬСКАЯ" НА ЭКРАНЕ

Воронежское отделение Союзкинохроники по заданию Главного управления Союзкинохроники засняло для звукового журнала работу радиостанции «малая политотдельская» в районах ЦЧО.

Мавродиади

Короткие радиосигналы

ДАЛЬШЕ РАЗГОВОРОВ НЕ ПОШЛИ

Радиолюбительство в Чувашии развивается очень плохо.

По сравнению с прошлым годом число радиоточек отсеялось с 6 107 до 5 664, т. е. на 443 точки. В Козловском районе в начале 1933 г. насчитывалось 140 точек, а в конце 1933 г. осталось только 100 точек.

Цивильский радиоузел подготовки к радиообслуживанию уборочной не ведет. Почти во всех колхозах и сельсоветах радиоприемники не работают.

Радиоузел заключил договор на радиообслуживание с колхозами и сельсоветами, обязавшись два раза в месяц проверять, как работают эфирные радиоустановки, но и не подумал выполнить свои обязательства.

Не лучше с радиоработой и по другим районам. В Трановском подрайоне предусмотрено установить радиоузел на 500 точек.





План радиофикации утвержден президиумом сельсовета и президиумом рика. Составили смету на 16 тыс. руб.

Однако денежный фонд на постройку узла состоит из... 83 руб., поступивших на текущий счет от населения.

В настоящее время районные организации забыли даже и думать о постройке радиоузла.

„Остров"

ТОЛЬКО В КОМИССИОННОМ

Я живу в ДВК три года, за все это время я встретил два типа радиоприемников — БЧЗ и коротковолновый РКЭ-3, давно отжившие свой век. В Хабаровске и этого не найдешь. В главном магазине ЦРК имеется набор РКЭ-3, стоит он 86 руб., а сборка этого приемника в мастерских стоит 100 руб. Во Владивостоке стоимость РКЭ-3 — 125 руб., а в Н.-Усурийске радиоаппаратуру можно найти только в комиссионном магазине, где имеются БЧЗ и детекторный Шапошникова, причем цена удвоенная: 200 руб.—БЧЗ и 50 руб.—детекторный.

Филинский

БЕСЧИНСТВА НА ВОЛНЕ 323,6 *м*

Всевозможные электрические помехи—бич радиолюбителей. Но совсем уже плохо, когда помехи начинает создавать сама радиостанция. Страсть к таким экспериментам, дающим помехи, обуяла работников Днепропетровской станции РВ-30. Вот уже в течение нескольких месяцев ежедневно после 20 час. (по окончании своих передач) начинается бесконечное налаживание работы радиостанции. В эфир несутся отрывки граммофонной музыки, бессвязные выкрики под аккомпанемент все заглушающего фона.

Этот фон выматывает нервы у слушателей, срывает интереснейшие передачи Москвы. Радиолюбители с опаской проскакивают деление на приемнике, соответствующее волне 323,6 м, на которой бесчинствует РВ-30.

Техники Днепропетровской рации объясняют наличие фона искрением коллекторов динамо. Так неужели наладить динамо труднее, чем построить мощную радиостанцию?

Поляков

НЕ ИЩИТЕ ОДР

В Златоусте имеется завод высококачественных сталей. Однако радиоработа на нем низкокачественная. Там вы даже не найдете Общества друзей радио, ибо ни райпрофсовет, ни комсомол, ни общественные организации не уделяют никакого внимания такому важному участку работы, как радио. Торговые организации города забыли, что на свете существует радиолюбитель: в магазинах невозможно найти ни одной радиодетали (кроме некоторых ламп).

Вот уж год, как любители Златоуста не платили ни одной копейки за пользование приемником, и никто не напоминает им об этом.

Группа радиолюбителей

ОТДАЛЕННЫЕ РАЙОНЫ ЗАБЫТЫ

Наши торгующие организации слабо снабжают радиотоварами Среднюю Азию. В Средней Азии только две торгующие радиоизделиями организации—Узбекрокт и Точмашсбыт. Ни та, ни другая организация в сезон 1933/34 г. почти ничего не получают. Так Точмашсбыт в 1934 г. получил всего на 18 тыс. руб. радиоизделий, из них на 11 тыс. руб. ламп и на 5 тыс. руб. питания. На всю Среднюю Азию это—капля в море. Правление Точмашсбыта, как видно, не уделяет внимания Средней Азии, несмотря на то, что Средняя Азия удалена от культурных центров на 3 тыс. *км* и радио здесь играет особенно большую роль.

Радист

РАБКОРЫ ПРЕДЛАГАЮТ

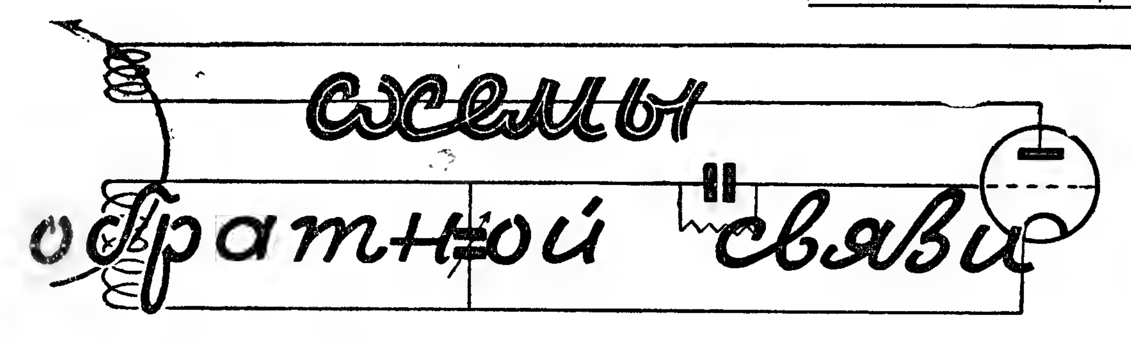
Отклики на предложение

Прочитав в № 6 журнала „Радиофронт" предложение работников Анжеро-Судженского радиоузла (Кузбасс) о сборе старых радиоламп для завода „Светлана", мы, работники Кулябского радиоузла, приветствуем инициативу анжеровцев.

Нами собрано и выслано заводу „Светлана" 215 старых использованных радиоламп.

Радиоузлы должны поддержать это начинание.

Коллектив Кулябского радиоузла (Таджикистан)



Л. Л.

Из всех схем ламповых приемников наибольшей популярностью в любительской практике пользуется регенератор. Оно и понятно, так как в регенераторе одна лампа благодаря обратной связи обеспечивает высокую селективность и громадную чувствительность к слабым сигналам. Наконец незначительные расходы на постройку, простота конструкции и малое потребление энергии на питание (возможности работы на сухих батареях) делают его незаменимым во внегородских условиях. Поэтому всякому начинающему любителю должно быть интересно поближе познакомиться с такой схемой и постараться выяснить, почему, несмотря на свою простоту, она дает весьма и весьма хорошие результаты.

ОБРАТНАЯ СВЯЗЬ

Существенным элементом всякого регенеративного приемника, отличающим его от других схем, является наличие обратной связи. Под этим названием понимается воздействие усиленных колебаний анодного тока, полученных при действии на сетку приходящих из антенны сигналов, обратно на цепь сетки («регенерация колебаний»), в результате чего сигналы как бы многократно усиливаются лампой. С энергетической точки зрения действие обратной связи можно объяснить тем, что энергия, передающаяся из анодной цепи (в анодной цепи эта энергия раз-

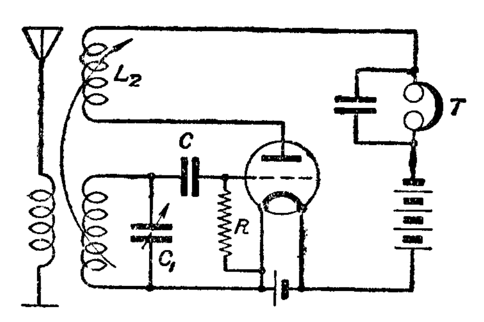


Рис. 1

вивается за счет анодной батареи), частично компенсирует потери в цепи сетки, т. е. как бы уменьшает затухание сеточного контура, вследствие чего его избирательность резко повышается. Вместе с тем растет и чувствительность контура, т. е. при одинаковых сигналах в контуре возникают более сильные токи, вследствие чего слышимость сильно возрастает. При этом надо иметь в виду, что указанный эффект будет получаться только в том случае, если энергия будет передаваться из анодной цепи в сеточную, а не наоборот—из сеточной цепи в анодную. Для того чтобы энергия поступала именно из анодного контура обратно в сеточный, необходимо, чтобы наводимые в контуре сетки от обратной связи колебания совпадали по фазе с теми колебаниями, которые возбуждены приходящими сигналами.

По виду связи различают регенераторы с индуктивной емкостной и смещанной обратной связью, к рассмотрению этих схем мы сейчас и перейдем.

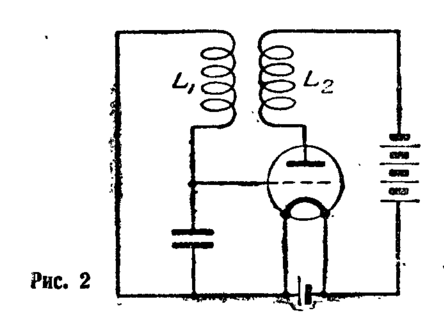


Рис. 2

СХЕМЫ ГЕНЕРАТОРОВ

А) С индуктивной связью

Наибольшим распространением среди любителей пользуется регенератор с индуктивной обратной связью, представленный на рис. 1. Здесь обратное воздействие на контур сетки достигается благодаря наличию взаимоиндукции между катушками L_1 и L_2, направление витков которых выбирается так, чтобы при увеличении анодного тока благодаря действию обратной связи возникало положительное напряжение на сетке лампы (анодный ток сам себя «подгоняет»). В этом случае как раз достигается желаемый эффект усиления колебаний. Выбор правильного направления витков обратной связи показан на рис. 2 (предполагается, что катушки намотаны в одну сторону).

Б) С емкостной связью

В этом случае анодный ток при помощи специального конденсатора связи $C_{св}$ подводится к контуру сетки и создает в нем напряжение, совпадающее по фазе с анодным током (рис. 3), т. е. так же, как и в предыдущей схеме, увеличение анодного тока благодаря самоиндукции катушки L_1 вызывает появление положительного напряжения на сетке лампы. Однако ввиду необходимости в этом случае для

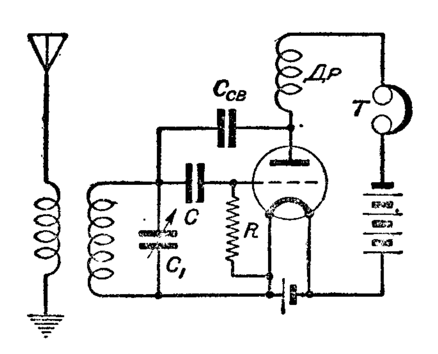


Рис. 3

получения хороших результатов точно подгонять емкость конденсатора обратной связи, чисто емкостная связь применяется довольно редко (главным образом на очень высоких частотах).

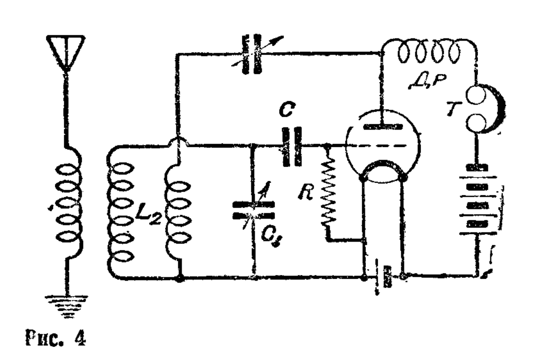


Рис. 4

В) С емкостно-индуктивной связью

Наконец третий тип—это регенератор со смешанной индуктивно-емкостной связью. причем обычно под таким названием понимают схемы, в которых обратная связь на контур сетки задается индуктивным путем, а регулировка величины связи происходит при помощи изменения емкости переменного конденсатора (рис. 4). При изменении емкости конденсатора изменяется его сопротивление переменному току, а вместе с тем и сила тока в цепи, а значит и в катушке обратной связи.

Последнего типа схемы весьма разнообразны. Мы ограничимся приведением здесь только нескольких основных из них, изображенных на рис. 4, 5 и 6. В последней схеме (рис. 6) связь авто-трансформаторная, так как здесь катушка обратной связи является продолжением катушки L сеточного контура. Все эти схемы дают очень хорошие результаты, так как при помощи переменного конденсатора C_2 допускают плавное изменение обратной связи, что, как мы увидим, является чрезвычайно существенным в работе регенератора. Для направления токов высокой частоты в цепь обратной связи и преграждения им доступа в анодную батарею приемника—в анодную цепь включается дроссель *Др.*

РАБОТА РЕГЕНЕРАТОРА

Остановимся более подробно на работе регенератора, причем для большей определенности будем иметь в виду схему с индуктивной обратной связью (рис. 1), что конечно нисколько не сузит общности рассуждений. Как уже было отмечено, действие обратной связи сводится к перекачке энергии (через взаимоиндукцию катушек L_1 и L_2) из анодной батареи в контур сетки, что при правильном выборе связи аналогично уменьшению потерь контура, в результате чего при резонансе слышимость резко повышается, так как резонансная кривая становится высокой и острой.

Совершенно ясно, что компенсация затухания зависит от величины обратной связи, а именно: увеличивая связь, мы можем сделать затухание контура весьма малым. Однако было бы ошибочно думать, что, чрезмерно увеличивая связь, можно неограниченно повышать силу приема. Оказывается, нормальное увеличение чувствительности будет иметь место только при увеличении обратной связи до некоторого предела. После того как величина обратной связи пройдет известную границу, возникнут собственные ко-

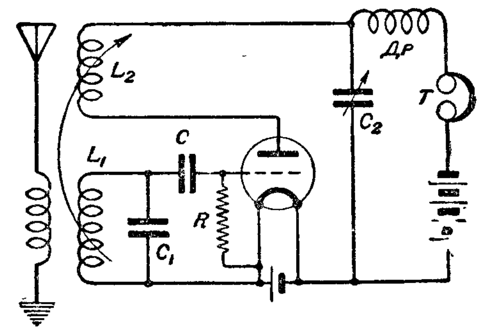


Рис. 5

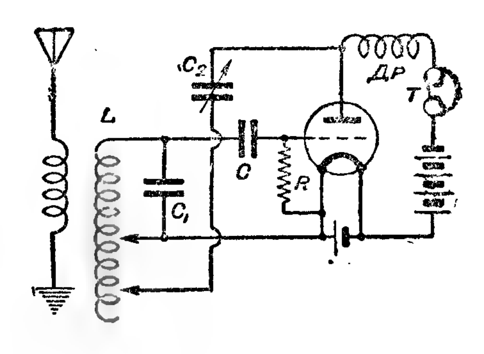


Рис. 6

лебания в сеточном контуре регенератора, которые придадут картине совершенно другой характер.

Возникновение собственных колебаний (генерации) происходит в тот момент, когда поступающая из анодной цепи энергия полностью компенсирует потери в цепи сетки и, следовательно, достаточна для поддержания в контуре сетки незатухающих колебаний.

Собственные колебания возникают вне зависимости от того, действуют ли на сетку лампы сигналы или нет, так как их появление осуществляется за счет источников энергии самой схемы, обладающей всеми необходимыми для самовозбуждения и поддержания колебаний условиями.

В случае наличия генерации, в контуре сетки будет уже не одно колебание с некоторой определенной частотой, а два, вообще говоря, с разными частотами, которые, действуя одновременно на сетку в результате детектирования, вызовут появление в анодной цепи разностной частоты, которая при близости обеих частот обычно слышна в виде свиста. Последнее обстоятельство неприемлемо для телефонной передачи, поэтому для ее приема приходится обратную связь держать несколько меньше той критической величины, при которой начинается генерация. Что же касается приема телеграфных сигналов, то биения для него не опасны и, следовательно, прием телеграфной передачи возможен также и при наличии генерации. При этом чувствительность приемника будет очень высока.

Все наши рассуждения об обратной связи имеют в виду, что при переходе из сеточного контура в анодный колебания усиливаются лампой. Только при этом условии обратная связь дает эффект увеличения чувствительности и избирательности приемника, но это условие не всегда соблюдается вследствие нелинейности ламповой характеристики. Когда колебания в сеточном контуре в результате действия сильной обратной связи нарастут настолько, что выйдут за пределы линейной части рабочей характеристики лампы, дальнейшее усиление сигналов при переходе из сеточного контура в анодный прекратится и компенсация затухания сеточного контура уменьшится. Усиление сигналов при помощи обратной связи ограничено известными пределами.

Этим же обстоятельством объясняется сравнительно слабое усиление регенератором сильных сигналов, так как для сильных сигналов компенсация затухания меньше и кривая резонанса становится более низкой и тупой. В то же время усиление, даваемое регенератором при приеме слабых сигналов, вблизи границы генерации чрезвычайно велико и резко меняется при незначительном изменении величины обратной связи. Поэтому для хорошей работы регенератора совершенно необходим плавный подход к порогу генерации, что достигается, с одной стороны, применением уже отмеченных комбинированных схем с емкостно-индуктивной связью, а с другой—выбором подходящего рабочего режима лампы (подбор анодного напряжения и величины утечки сетки).

Детектирующее действие лампы во всех разобранных случаях достигается присутствием сеточного конденсатора C и утечки сетки R, при помощи которых осуществляется сеточное детектирование.

ПРОСТОЙ СПОСОБ СДВАИВАНИЯ КОНДЕНСАТОРОВ

Имеющиеся на нашем рынке конденсаторы заводов „РЭАЗ“ и „КЭМЗА“, как известно, не имеют сквозной оси, и поэтому спаривать их обычным путем невозможно; нет также в продаже и дисков от приемника БЧЗ.

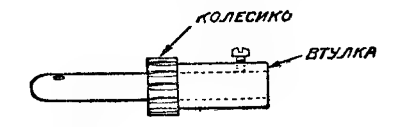


Рис. 1

Я предлагаю более простой способ спаривания переменных конденсаторов заводов „РЭАЗ“ и „КЭМЗА“. При спаривании один из конденсаторов придется перебрать так, как это указывалось в № 1 „РФ“ за т. г. Для плавного вращения спаренных конденсаторов необходим обычный механический „колок“ от гитары или балалайки. Освободив колесико колка от червяка, мы припаиваем к нему с противоположной стороны его оси муфточку, диаметр отверстия которой должен быть равен оси конденсатора (рис. 1).

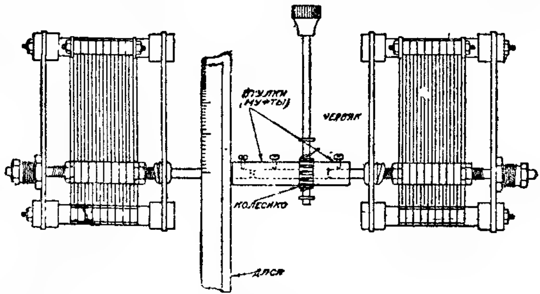


Рис. 2

На ось одного из конденсаторов также насаживаем такую же муфту, в отверстие которой с противоположной стороны будет входить ось колка. Предварительно на ось этого конденсатора необходимо насадить диск со шкалой (рис. 2), а затем насаживается сама втулка, которая вторым своим концом насаживается на ось колка. Ось же второго конденсатора (правого на рис. 2) вставляется в отверстие втулки, припаянной к самому колесику, и скрепляется с последней при помощи винта или горячей пайки. Таким образом соединительным звеном между обоими конденсаторами будет служить колесико от колка с припаянной к нему втулкой и вторая такая же втулка, надеваемая на ось левого конденсатора и ось колка. Теперь остается к червяку припаять удлинительную ось и при помощи двух металлических стоек или угольников, привинчиваемых нижними своими концами к панели приемника, связать червяк с колесиком. При помощи этого червяка и будут вращаться оба сдвоенных конденсатора. При такой передаче получается замедление 1:12. Длина оси червяка подбирается так, чтобы конец оси выступал через отверстие панели на внешнюю ее сторону и чтобы на этот конец можно было насадить ручку; диск же шкалы должен быть такого диаметра, чтобы шкала свободно вращалась в отверстии панели и находилась несколько ниже внешней поверхности этой панели.

Терехов



Как работать с фотоэлементом

А. Х.

В передовых вакуумных лабораториях нашего Союза разработаны и изготовляются все основные типы фотоэлементов для самых разнообразных целей.

Однако наша промышленность выпускает только два типа фотоэлементов, идущих преимущественно для звукового кино.

Первый, более ранний тип—калиевый фотоэлемент (K-S). В этих фотоэлементах калий для повышения чувствительности обработан парами серы. Кроме того в баллоне этого фотоэлемента имеется еще очень немного благородного газа аргона — под давлением, в сто тысяч раз меньшим давления атмосферы. Фотоэлектроны, т. е. электроны, вырванные светом из катода, летя с большой скоростью к притягивающему их аноду, по пути ударяются о молекулы аргона и выбивают из них электроны. Эти вторичные электроны в свою очередь начинают двигаться к аноду, ударяются о новые молекулы газа и вырывают новые электроны. Молекулы с оторванным электроном (ионы) имеют положительный заряд и, следовательно, они притягиваются катодом.

В результате общее количество электронов, двигающихся в фотоэлементе и попадающих на анод, много больше, чем число электронов, вырванных светом. Следовательно, при том же освещении фототок будет в несколько раз больше и, стало быть, присутствие газа в баллоне повышает чувствительность фотоэлемента.

Чувствительность фотоэлементов

Под чувствительностью фотоэлементов понимают отношение силы протекающего сквозь фотоэлемент тока к количеству падающей на чувствительную поверхность фотоэлемента световой энергии или к силе светового потока.

Другими словами, чувствительность или, как ее часто называют, „отдача" фотоэлементов есть фототок на единицу падающего светового потока. Эта единица в светотехнике носит название „люмен". Лампочка, светящаяся одинаково во все стороны с силой в одну свечу, излучает всего 4π люменов, где $\pi = 3{,}14159$.

Опишем мысленно вокруг источника света сферу (шар) радиусом r *см*, поместив наш источник света в центр этого шара. Если сила света лампочки равна не одной, а нескольким свечам, например I свечам, то полный световой поток, излучаемый лампочкой и проходящий сквозь всю поверхность сферы, будет равен $4\pi I$ люменов. Легко также сосчитать световой поток, проходящий сквозь часть сферы, имеющей площадь в S *см*² (рис. 4). Очевидно, этот световой поток (L) будет относиться к полному световому потоку $4\pi I$ люменов, как S относится к поверхности всего шара. Таким образом мы можем составить пропорцию:

$$\frac{L}{4\pi I} = \frac{S}{4\pi r^2},$$

где $4\pi r^2$ — поверхность сферы с радиусом r *см*.

Отсюда $$L = \frac{4\pi I S}{4\pi r^2} = I\frac{S}{r^2}.$$

В большинстве случаев перед лампочкой устанавливается на некотором расстоянии линза, создающая направленный пучок света.

Световой поток, проходящий сквозь линзу, можно рассчитать по выведенной формуле. Здесь S будет поверхность линзы в *см*², а r — расстояние от центра линзы до нити лампы.

Пример. Лампочка имеет $I = 10$ свечей, линза диаметром $d = 3$ *см* имеет площадь

$$\frac{\pi d^2}{4} = \frac{\pi \cdot 9}{4} = 7{,}06\ см^2.$$

Расстояние до лампочки подбирается так, чтобы изображение нити попало в окошко фотоэлемента. Пусть это расстояние будет 12 *см*. Тогда световой поток $L = 10 \cdot \frac{7{,}06}{12^2} \cong 0{,}50$ люмена.

Токи, протекающие сквозь фотоэлемент, очень малы (миллионные доли А). Поэтому чувствительность фотоэлементов измеряется в микроамперах на люмен $\left(\frac{\mu A}{люмен}\right)$.

Чувствительность различных фотоэлементов приведена в таблице 1.

Таблица 1

Тип фотоэлемента	Калиевый K-S вакуумн.	Тот же газополн.	Цезиевый вакуумн.	Тот же газополн.
Чувствительность ε в $\frac{\mu A}{люмен}$	от 5 до 6	40÷70	от 30 до 50	от 150 до 300

Два фотоэлемента одного и того же типа редко обладают вполне одинаковой чувствительностью.

Ничтожная величина фототоков делает затруднительным непосредственное включение реле или другого какого-нибудь управляющего или контролирующего прибора. Поэтому во всех почти без исключения аппаратах, использующих фотоэлемен-

ты, применяются усилители фототоков. Подобные усилители имеются в телевидении, фототелеграфии (передаче изображений), звуковом кино и т. д. Самое простое, описанное ниже, фотореле также имеет усилительную лампу, благодаря которой фототок порядка микроампер вызывает изменение силы тока в цепи реле на миллиамперы.

ПОТЕНЦИАЛ ЗАЖИГАНИЯ

Если мы будем увеличивать напряжение на аноде, скорость летящих электронов будет возрастать. В связи с этим будет больше ионизироваться молекул газа, а следовательно, при той же освещенности будет возрастать фототок.

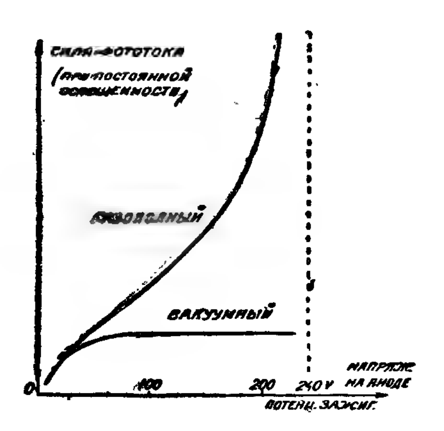


Рис. 1

Наконец при некотором напряжении, которое называется напряжением зажигания, на аноде будет ионизироваться так много молекул, что разряд начнет поддерживаться сам собой даже и в отсутствие света, т. е. в отсутствие первичных электронов. Газ при этом самостоятельном разряде начинает светиться (аргон светится голубоватым светом).

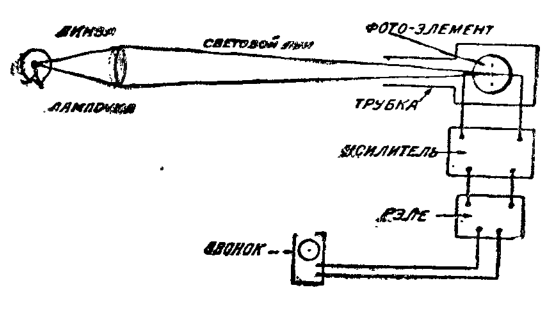


Рис. 2

Напряжение зажигания или, как его называют, потенциал зажигания достигает в фотоэлементах, выпускаемых нашим Электрозаводом, 240 V.

Светящийся разряд вреден для фотоэлемента, так как ударяющиеся о чувствительную его поверхность в большом количестве тяжелые ионы разрушают ее. Отсюда основное правило работы с фотоэлементами: напряжение на аноде никогда не должно превышать потенциала зажигания. Наиболее же выгодно работать при тех условиях, когда рабочее напряжение на 10—20 V ниже потенциала зажигания. Для устранения возможности зажигания при опытах нужно всегда включать последовательно с фотоэлементом сопротивление (можно Каминского) в несколько сот тысяч омов.

В вакуумном фотоэлементе ток образуется только электронами, вырванными светом. Поэтому, повышая напряжение на аноде, мы в конце концов будем отсасывать все электроны, вырванные светом. Ток больше увеличиваться при этом не сможет; наступит то, что называется насыщением. Таким образом при повышении напряжения на аноде газополный и вакуумный фотоэлементы ведут себя по-разному.

Характеристики газополного и вакуумного фотоэлементов приведены на рис. 1.

Во втором типе фотоэлементов в качестве светочувствительного металла нанесен тонкий слой цезия. Цезиевые фотоэлементы обладают большей чувствительностью, но более дороги и менее устойчивы в работе. Одно из замечательных свойств цезиевых фотоэлементов заключается в их большой чувствительности к инфракрасным (невидимым) лучам. Каждая лампочка накаливания излучает гораздо больше этих инфракрасных (тепловых) лучей, чем лучей в видимой части спектра.

ФОТОРЕЛЕ

Большинство применений фотоэлементов требует постройки фотореле. Последнее содержит обычно источник света (лампочку), фотоэлемент, усилитель фототока и электромагнитное реле.

Разберем например следующую простейшую задачу.

Как оградить вход в квартиру, комнату или ворота при помощи светового луча? Фонарь, т. е. лампочка с линзой, которая создает узкий пучок света, отбрасываемый в фотоэлемент, устанавливается так, чтобы луч света загораживал проход.

Пока свет попадает в фотоэлемент, реле притянуто и цепь звонка разорвана. Как только кто-нибудь или что-нибудь пересекает пучок света, реле отпадает и включается звонок. Конечно включить в цепь можно и другой прибор, не только звонок.

Это наиболее простое фотореле основано на прерывании пучка света. Длинная трубка перед

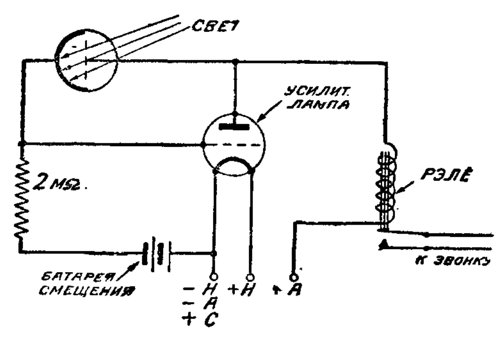


Рис. 3

фотоэлементом служит для того, чтобы оградить последний от доступа постороннего света из окна и т. д.

Принципиальная схема включения фотоэлемента показана на рис. 3.

Пока течет фототок, на сопротивлении 2 MΩ образуется падение напряжения, которое действует навстречу батарее смещения и, следовательно, отпирает лампу.

Это падение напряжения легко рассчитать, зная чувствительность фотоэлемента ε и величину светового потока L (люменов).

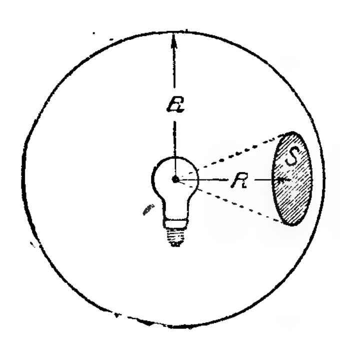


Рис. 4

Если сопротивление в цепи фотоэлемента $R\Omega$, то падение напряжения V на этом сопротивлении будет равно силе фототока, помноженной на R. Фототок равен $i = \varepsilon L$, и, следовательно,

$$V = iR = \varepsilon LR.$$

Для нашего примера $L = 0{,}5$ люмена; взяв калиевый фотоэлемент, будем иметь $\varepsilon = 20 \frac{\mu A}{\text{люмен}}$.



Рис. 5

При $R = 500\,000\ \Omega$ получим

$V = 20 \cdot 10^{-6} \cdot 0{,}5 \cdot 500\,000 = 5$ вольт.

Это вполне достаточно для управления током усилительной лампы.

Ток, протекающий при этом через обмотку реле, притягивает якорь и разрывает цепь звонка.

Звонок начнет звонить не только тогда, когда пучок света будет загорожен, но также и в случае порчи самого фотореле. В самом деле, если перегорит лампочка фонаря, испортится (потеряет свою чувствительность) фотоэлемент, потеряет свою эмиссию усилительная лампа или нарушится где-нибудь контакт, — во всех случаях реле сработает и включится звонок, сигнализирующий в данном случае неисправности самого устройства.

Схема включения фотоэлемента почти не зависит от той задачи, которую нужно решать. Так например, описанное фотореле действует при перерыве светового потока. Но достаточно поставить другое реле, которое будет замыкать цепь при прохождении тока через его катушки чтобы фотореле включало бы сигнальный звонок или другой нужный нам аппарат только при попадании света в фотоэлемент.

ДЕТАЛИ СХЕМЫ

Лампочку лучше всего взять автомобильного типа, например в 25 W. В качестве линзы можно использовать стекло от очков $+8 \div 10$ диоптрий (в магазинах продаются линзы-„сырец" с нешлифованными краями). Фотоэлементы продаются в киномагазинах. Для фотореле подходит почти любая усилительная лампа, лишь бы только ток при нуле на сетке имел те несколько миллиампер которые нужны для срабатывания телефонного реле. Смещение на сетке, необходимое для запирания лампы, желательно иметь наименьшим.

На рис. 5 приведена фотография советского калиевого фотоэлемента, употребляемого в звуковом кино. Чувствительная поверхность — катод фотоэлемента—выведена к клемме на стенке баллона. Анод выведен на цоколе.

При включении фотоэлемента надо помнить, что плюс батареи подается на анод. В противном случае, сколько света ни попадет в фотоэлемент, ток сквозь него не пойдет. Ток в фотоэлемент может итти только от анода к катоду (электроны летят от катода к аноду).

Питание всего устройства может быть легко осуществлено от сети переменного тока.

В заключение еще раз перечислим основные правила работы с фотоэлементом:

1. Напряжение на аноде должно быть на 10—20 V ниже потенциала зажигания.

2. Фотоэлемент всегда нужно включать последовательно с сопротивлением не менее 100 000 — 200 000 Ω.

3. Не держать фотоэлемент на солнечном и ярком свете.

4. Не допускать нагревания фотоэлемента выше 50° C.

Последнее требование вызывается тем, что металлы калий, а особенно цезий очень летучи и при повышении температуры испаряются.

Возможности применения фотоэлементов неограниченны. О них уже рассказывалось в прошлом номере журнала. Самое простое фотореле, описанное здесь, позволяет осуществить бесчисленное количество устройств и приборов, многие из которых могут быть отнесены к числу „чудес" техники.



Почему не работает приемник

Монтаж приемника близится к концу. Осталось сделать несколько последних соединений, завернуть пару гаек, сделать две-три пайки, и приемник будет готов.

Радиолюбители — не простые ремесленники, не „кустари-одиночки". Они—энтузиасты, вкладывающие в свою работу много творческой энергии, много прекрасных молодых порывов. Поэтому для любителя окончание сборки приемника всегда бывает в известной мере торжественным моментом. Ведь в этот скромный ящик, который сейчас должен заговорить, вложено так много труда, средств, долгой беготни по магазинам в поисках деталей и много-много самых розовых надежд.

Но вот наступает долгожданная минута—приемник можно пробовать В лихорадочной спешке вставляются лампы, присоединяется антенна, земля и т. д. Поворот включателя, и... гробовое молчание.

Любитель теряет голову. Начинается беспорядочное, бессистемное перещупывание проводов, соединений, контактов, переставляются лампы... Но все бесполезно. Приемник молчит.

Но гробовое молчание приемника не есть еще венец всех злоключений, которые приходится испытывать радиолюбителю. Бывают случаи гораздо более трагичные, когда лампы, ярко вспыхнув, навеки угасают, когда дымятся приемники, летят предохранители и квартиры погружаются во мрак.

Такие истории случаются конечно не только с вновь смонтированными приемниками. Часто случается, что старый хороший приемник — любимец всей семьи—вдруг неожиданно закапризничает: либо совсем перестает работать, либо начнет хрипеть, свистеть, искажать и вообще издавать любые звуки, кроме тех, которые ему надлежит издавать.

И начинается страда. Радиолюбитель в отчаянии вертит ручки, включает и выключает приемник, постукивает по нему в надежде, что что то и где-то само собой исправится. Проделывает еще тысячу мало осмысленных манипуляций, но без всяких результатов.

Приемник молчит.

Между тем нахождение неисправностей и ликвидация их не является особенно трудным делом, безразлично, касается дело вновь построенного приемника или старого, работавшего и вдруг замолчавшего. Любую неисправность можно найти очень быстро, если поиски ее вести правильно, по определенной системе и пользуясь подсобными испытательными приборами.

Этой статьей „Радиофронт" начинает ряд статей, посвященных одной теме—как испытывать и исправлять приемники. В изложении наибольшее внимание будет уделено методам производства испытаний, ибо главное в этом деле — система. Невозможно не только в журнале, но и в многотомном труде изложить все мыслимые случаи неисправностей и повреждений всех приемников и указать способы их обнаружения. Необходимо и вполне достаточно усвоить лишь общие методы испытания приемников в целом и отдельных деталей, понять различия в применении и в действии тех или иных подсобных испытательных устройств, знать, в чем состоит отличие в испытании всевозможных деталей—конденсаторов разных емкостей, катушек и т. д. Усвоив все это, любитель сумеет достаточно быстро отыскать неисправность в любом, даже совершенно незнакомом приемнике.

ТРИ ВИДА ИСПЫТАНИЙ

Все испытания приемников можно разделить по их характеру на три основные группы: 1) испытания деталей, 2) электрическое испытание схемы и 3) радиоиспытание схемы.

Первый род испытаний понятен сам собой. Во многих случаях новые приемники и в большинстве случаев старые испортившиеся приемники не работают вследствие неисправности какой-либо детали или нескольких деталей. Поэтому надо уметь испытывать и находить повреждения всех деталей, которые применяются в приемниках. Этих деталей, вернее групп этих деталей, не особенно много, испытания их просты, но тем не менее большинством любителей производятся неправильно.

Второй вид испытаний—электрическое испытание схемы — имеет целью обнаружение в схемах обрывов и коротких замыканий. По существу это испытание является проверкой схемы приемника. Во вновь построенном приемнике подобные электрические испытания устанавливают правильность его сборки и монтажа, в испортившемся приемнике электрические испытания дают возможность обнаружить обрывы, короткие замыкания, побочные соединения как в монтаже, так и в деталях.

Наконец третий вид испытаний — радиоиспытания—заключается в опробовании приемника как радиоаппарата, проверке его в работе. Этот вид испытаний—самый простой и наиболее необходимый—наименее часто и наименее умело применяется радиолюбителями. Обычно если новый приемник „не желает" работать или какой-либо приемник перестал работать, то радиолюбитель начинает кропотливую проверку схемы, соединений и деталей. Пользуясь таким методом, конечно можно притти к цели и обнаружить неисправность, но обычно на это требуется много времени, значительно больше, чем в действительности нужно.

Все искусство испытывать приемники и состоит главным образом в испытании их как радиоаппа-

ратов, но не в целом, а в отдельных частях. Правила „дробления" приемников на отдельные, работоспособные в радиотехническом отношении, части надо хорошенько усвоить; это во много раз облегчает и ускоряет нахождение неисправностей.

Трудно установить какой-либо раз навсегда определенный и неизменный порядок производства испытаний. Различные побочные обстоятельства обыкновенно указывают, следует ли приступить прямо к электрическим испытаниям приемника, надо ли проверять определенную деталь или пробовать его по частям как радиоаппарат. В дальнейшем, в главе о методах испытаний будут приведены типичные „схемы испытаний" применительно к разнообразным практическим случаям.

РАДИОИСПЫТАНИЯ

Прежде всего опишем радиоиспытания, так как в большинстве случаев проверку приемника приходится начинать этим видом испытаний.

В чем состоит сущность радиоиспытаний?

В приемнике сравнительно редко происходит одновременно целая „коллекция" неисправностей во всех его частях. Множество одновременных поломок и повреждений может случиться например при падении приемника. Обычно же в приемниках происходит одна неисправность, реже одновременно две неисправности. Одна-две неисправности могут привести к молчанию весь приемник, но обычно не могут прекратить работу всех каскадов приемника. Пусть например в приемнике перегорел трансформатор низкой частоты. При такой „аварии" весь приемник в целом работать конечно не будет, но остальные каскады приемника останутся вполне работоспособными. Усиление высокой частоты, детекторный каскад работать будут, и если телефон или громкоговоритель перенести в анодную цепь детекторной лампы, то передачи станции будут слышны.

Если порча произошла в детекторном каскаде или в каскаде усиления высокой частоты, то низкочастотная часть приемника остается способной к работе, и если усилитель низкой частоты заставить работать от другого приемника или например от граммофонного адаптера, то будет легко убедиться в его исправности.

Поэтому дробление всей приемной установки на части является лучшим способом нахождения неисправностей. Этот способ, правда, не дает сразу непосредственных результатов — не дает возможности найти самое место повреждения, но зато при его помощи с полной определенностью быстро находится та часть приемника, тот его каскад, в котором эта неисправность таится. А само собой разумеется, что гораздо легче обнаружить неисправность в определенной небольшой части приемника, чем ощупью искать ее во всем приемнике.

Поэтому сущность радиоиспытаний можно сформулировать так: радиоиспытания заключаются в раздроблении приемной установки на возможно большее число отдельных работоспособных в радиотехническом смысле частей и имеют целью установить, какие из этих частей работают исправно и какие не работают.

Какими же способами можно „дробить" приемную установку?

Конечно невозможно дать точные рецепты дробления любых приемников, до самых сложных включительно, да это и не нужно. Важно уяснить себе принцип деления приемников на части.

На рис. 1 приведена схема простого двухлампового приемника О-V-1 с одним настраивающимся контуром. Этот приемник можно разделить на три основные части: 1) входной контур, состоящий из катушки L_1 и переменного конденсатора C_2, 2) первый каскад (детекторный), состоящий из контуров L_1C_2, гридлика C_3R_1, лампы $Л_1$ и блокировочного конденсатора C_4, и 3) каскад усиления низкой частоты, состоящий из трансформатора низкой частоты $Тр$ и лампы $Л_2$. Все эти три части являются самостоятельными „радиоединицами" и могут быть опробованы в отдельности.

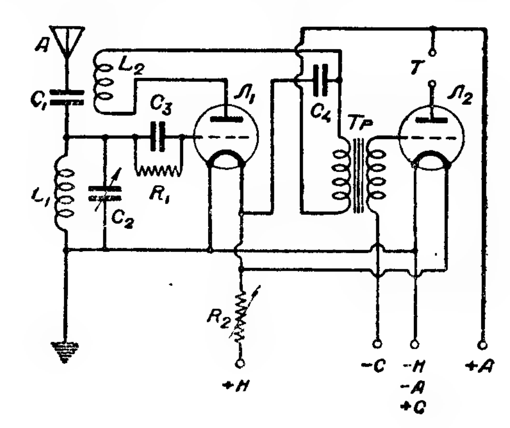


Рис. 1

Предположим, что у нас в действительности есть такой приемник и что этот приемник не работает. Какая часть его неисправна, — нам неизвестно.

Иногда случается, что различные косвенные обстоятельства указывают, какая именно часть приемника не работает, но мы предположим, что в данном случае никаких подобных указаний нет. Поэтому придется определять неисправную часть приемника путем деления его на части.

Основное правило дробления гласит, что для начала надо делить приемник на наиболее крупные составные части, образно выражаясь: „делить приемник пополам". Такими „половинами" приемника являются: первая часть, состоящая из всех каскадов предварительного усиления и детекторной части, и вторая часть, состоящая из каскадов усиления низкой частоты. Можно начинать испытания в первую очередь любой из этих двух частей. Допустим, что решено испытать первую часть нашего приемника. Для этого нужно отключить вторую его часть, т. е. каскад усиления низкой частоты. Удобнее всего такое отключение произвести в цепи между катушкой обратной связи и трансформатором низкой частоты $Тр$. Провод, идущий от катушки L_2 к трансформатору $Тр$, обрывается между точкой присоединения блокировочного конденсатора C_4 и первичной обмоткой трансформатора (рис. 2). Место разрыва обозначено на рис. 2 буквами *а* и *в*. Затем берут телефонные трубки и присоединяют их одним концом к точке *а* и другим — к полюсу анодной батареи. Таким образом вторая лампа оказывается отключенной, и приемник будет работать как одноламповый регенератор. Если неисправность находилась в каскаде усиления низкой частоты, то теперь приемник будет работать. После этого останется только внимательно обследовать при помощи способов, которые будут писаны ниже, каскад усиления низкой частоты для нахождения неисправностей.

Может случиться конечно, что первая часть приемника работать не будет. Тогда можно будет опробовать отдельно колебательный контур L_1C_2.

Для этого, как показано на рис. 2, к контуру L_1C_2 присоединяется цепь, составленная из кристаллического детектора и телефона. Эта цепь присоединяется к зажимам конденсатора C_2. Нетрудно сообразить, что у нас в сущности получился простейший детекторный приемник, состо-

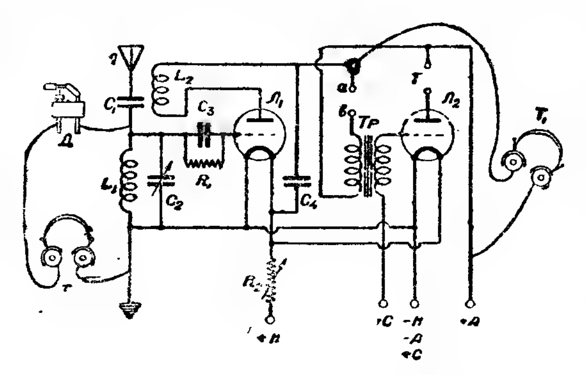


Рис. 2

ящий из колебательного контура и детекторной цепи. На этом „детекторном приемнике" надо пытаться настроиться на какую-нибудь близрасположенную станцию, которая в данном месте бывает слышна на детекторном приемнике. Если станцию принять удастся и будет видно, что контур работает нормально, то останется предположить, что неисправность находится где-то в одной из остальных частей первого каскада, т. е. в гридлике, в катушке обратной связи, в лампе или в соединительных проводах.

Разумеется, такое испытание контура можно производить только в том случае, если поблизости имеется радиовещательная или хотя бы радиотелеграфная станция, слышимая на детекторном приемнике. Если таких станций поблизости нет, то таким способом испытания установить исправность контура будет нельзя и придется испытывать его одним из других способов, которые будут описаны в следующих статьях.

Также нетрудно произвести самостоятельное испытание каскада усиления низкой частоты. Испытывать его можно всевозможными способами. Например можно включить этот каскад как усилитель низкой частоты после детекторного приемника. Для этой цели можно воспользоваться как самостоятельным детекторным приемником, так и тем контуром, который имеется в приемнике, т. е. контуром L_1C_2 (рис. 3). Для этих испытаний анодная цепь детекторной лампы разрывается в точках *a* и *в*. Если для испытания применяется отдельный детекторный приемник, то его выходные гнезда—телефонные гнезда — соединяются с точкой *в* и с плюсом анодной батареи. Если используется контур, имеющийся в самом приемнике, то к началу этого контура, обращенному к антенне, присоединяется кристаллический детектор, вторая ножка детектора соединяется с точкой *в*. На контуре L_1C_2 нужно настроиться на какую-либо слышимую станцию, и если в телефоне, вставленном в гнезда *T*, т. е. включенном в анодную цепь лампы низкой частоты, будет слышна передача с нормальной для данного устройства громкостью, то это явится доказательством того, что каскад усиления низкой частоты исправен.

Еще удобнее воспользоваться для испытания каскада низкой частоты граммофонным адаптером. Включение адаптера показано на рис. 3. Один зажим адаптера соединяется с точкой *в*, а другой — с плюсом анодной батареи. Если при проигрывании граммофонной пластинки в телефоне будет получена нормальная громкость, то это будет означать, что каскад низкой частоты исправен.

Может конечно случиться, что ни одним из двух указанных способов по местным условиям воспользоваться нельзя. Например может оказаться, что поблизости нет ни одной передающей станции. Под рукой может также не оказаться граммофонного адаптера и всех других приспособлений, нужных для проигрывания граммофонных пластинок. В таком случае в качестве простейшего испытателя может быть использован обыкновенный телефон. Телефонные трубки присоединяются точно так же, как на рис. 3 присоединен граммофонный адаптер, т. е. одна ножка трубок присоединяется к схеме в точке *в*, а другая — к плюсу анодной батареи. Из схемы видно, что при таком включении телефонные трубки оказываются присоединенными к первичной обмотке трансформатора *Тр*. Если теперь постукивать слегка пальцем по мембране, то в телефоне, вставленном в гнезда *T*, должны слышаться довольно громкие щелчки. Для этого испытания нужно иметь две пары телефонных трубок или телефонную трубку и громкоговоритель. Если в наличности имеется только одна пара телефонных трубок, то ее придется разделить пополам, т. е. разъединить те две трубки, которые составляют обычный головной телефон, и одну телефонную трубку присоединить, как было указано, к первичной обмотке трансформатора *Тр*, а другую включить в телефонные гнезда *T*.

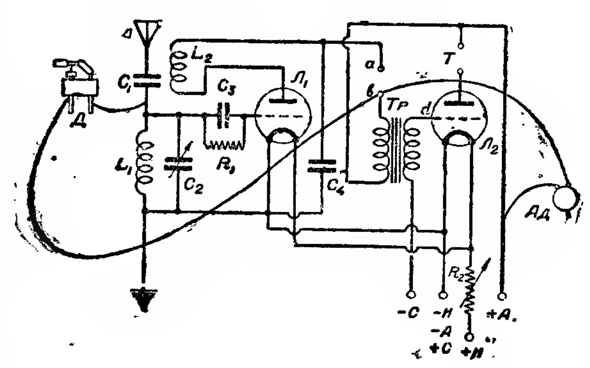


Рис. 3

Может оказаться, что подобное испытание не даст положительного результата, т. е. каскад низкой частоты будет безмолвствовать. Тогда можно присоединить граммофонный адаптер, детекторный приемник или телефонные трубки непосредственно к самой лампе, усиливающей низкую частоту. Для этой цели проще всего отсоединить вторичную обмотку трансформатора от лампы, а именно тот конец ее, который соединен с сеткой лампы (точка *d* на рис. 3). Затем детекторный приемник или граммофонный адаптер, или вообще какое-либо подобное испытательное приспособление соединяется одним концом с сеткой лампы, а другим концом — с клеммой минус *C*.

Если неисправность была в трансформаторе *Тр*, то теперь в телефонных трубках, вставленных в гнезда *T*, будет слышна передача станции или игра граммофонной пластинки и т. д.

Мы ограничиваемся пока разбором деления на части схемы только двухлампового приемника, так как нам важно было указать только основной принцип этого деления.



Беседы конструктора

Одним из основных затруднений, встречающихся при постройке РФ-1, является силовой трансформатор. В конструкции РФ-1 применен силовой трансформатор от приемника ЭЧС-2. В то время, когда конструировался РФ-1, этих трансформаторов было в продаже сколько угодно, но потом они исчезли.

Изготовление самодельных силовых трансформаторов затруднено отсутствием железа и проволоки, да и самая перспектива намотки большого сложного трансформатора многих пугает. Поэтому в редакцию поступают чрезвычайно многочисленные запросы о том, каким трансформатором можно заменить эчеэсовский трансформатор.

Опыты, которые проводились в последнее время, и ознакомление с несколькими приемниками «РФ», построенными радиолюбителями, показали, что силовой трансформатор Леноссоавиахима марки ТС-2 вполне удовлетворительно заменяет трансформатор от ЭЧС-2. Напряжения, которые получаются в приемнике при применении трансформатора ТС-2, несколько меньше, чем те, которые получаются при применении трансформатора ЭЧС-2, но они все же достаточны для хорошей работы приемника. ТС-2 прилично «тянет» приемник и динамик.

По размерам трансформатор ТС-2 несколько меньше эчеэсовского, что облегчает монтаж. Стоит же ТС-2 в два с лишним раза дешевле трансформатора ЭЧС-2, а именно: трансформатор ТС-2 стоит 17 руб. 55 коп., а трансформатор ЭЧС-2 стоит, вернее стоил, 38 руб. 45 коп.

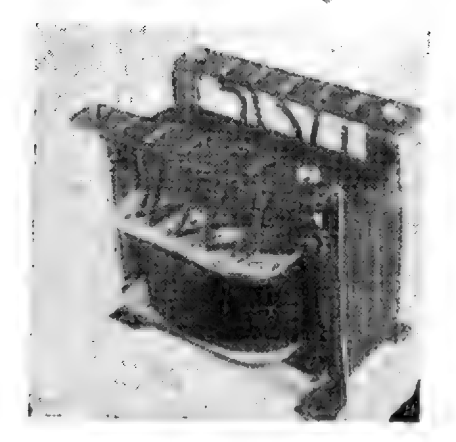


Рис. 1

Схема выпрямителя при применении трансформатора ТС-2 не меняется. Катушка подмагничивания включается, как было описано, параллельно выходу выпрямителя до дросселя.

Встречаются затруднения также с конденсаторами волюмконтроля и обратной связи. Завод «Химрадио» не выпустил их до сих пор на рынок. Многие московские радиолюбители ухитряются доставать их, но жители других городов лишены этой возможности. Единственный способ добывать конденсаторы с твердым диэлектриком — покупать детекторные приемники «Химрадио» и выламывать из них конденсаторы—очень дорог.

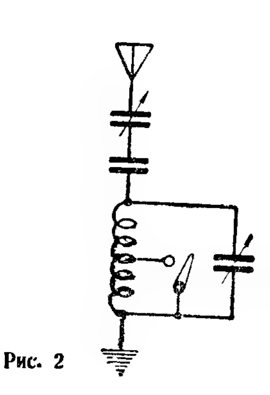


Рис. 2

Поэтому в этом номере «РФ» приводится описание самодельного изготовления конденсатора для волюмконтроля. Конденсатор обратной связи делается из тех же частей, но с одной статорной системой.

Конденсаторы с твердым диэлектриком могут быть заменены конденсаторами воздушными, но эта замена нежелательна, во-первых, потому, что воздушные конденсаторы дороже и, во-вторых, потому, что они велики по размерам. В РФ-1 не так много свободного места и трудно разместить в нем конденсаторы с воздушным диэлектриком, не увеличивая размеров панели.

Но если будет решено применить воздушные конденсаторы, то надо конденсатор волюмконтроля брать с наибольшей емкостью в 80—100 *см*

и с возможно малой начальной емкостью. Подходят для этой цели коротковолновые конденсаторы (золоченые) завода им. Казицкого, которые как будто бы недефицитны.

Этот конденсатор включается в антенну. Если в приемнике имеется ненастраивающаяся антенная катушка L_1, то можно обойтись одним таким конденсатором. Подвижные пластины его соединяются с антенной, а неподвижные с катушкой L_1.

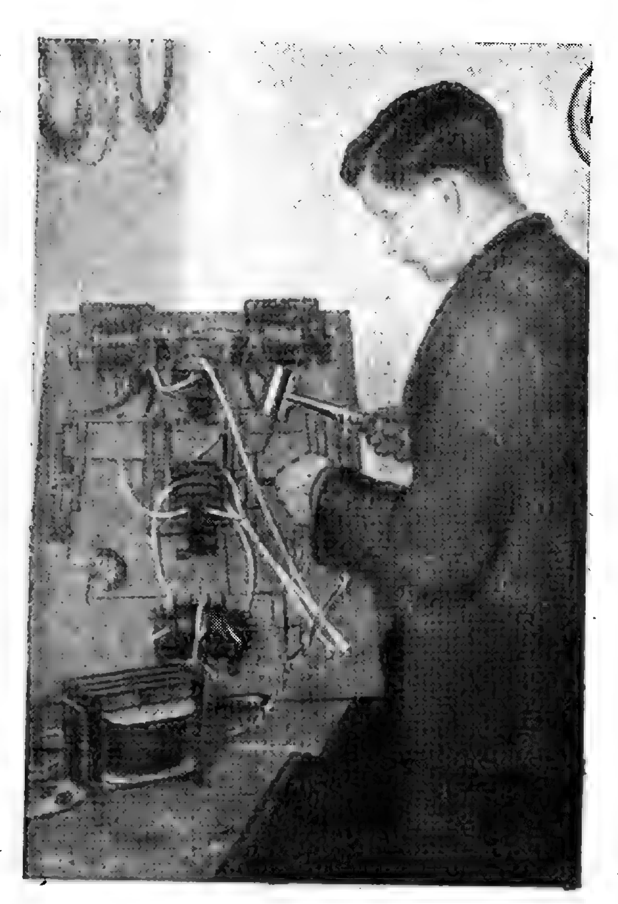
Если ненастраивающаяся антенная катушка не применяется, то последовательно с переменным конденсатором надо включить еще и постоянный конденсатор емкостью в 50—80 *см*, как это показано на рис. 2.

Конденсатор обратной связи C_9 тоже может быть воздушным. Подходящим конденсатором будет золоченый конденсатор завода им. Казицкого с наибольшей емкостью в 250 *см*. Разумеется, необязательно применять непременно золоченые конденсаторы. Можно взять любые другие соответствующие емкости. Золоченые конденсаторы завода им. Казицкого рекомендуются только вследствие их большей компактности и прочности по сравнению с другими конденсаторами.

Имеется много запросов о возможности «дробления» РФ-1, т. е. о монтаже его в раздробленном виде—отдельно приемник, отдельно выпрямитель и отдельно динамик.

Конечно такое «разукрупнение» РФ-1 принципиально возможно, но делать его не следует. Ценность РФ-1 заключается именно в его законченности и компактности, в том, что в небольшом ящике собрана законченная установка современного типа. Если желание радиолюбителя, решившего раздробить РФ-1 на составные части, объясняется только известным консерватизмом, боязнью отойти от старых привычных форм, отойти от обычаев «доброго старого времени», когда приемная установка была раскинута по всей комнате, то эту боязнь надо превозмочь. Ни акустические, ни какие-либо другие свойства установки не понижаются вследствие ее заключения в один общий ящик (в том числе совершенно не чувствуется фона переменного тока). Выгод же от такого объединения много.

В том же случае, когда любитель желает дробить установку вследствие невозможности приобрести сразу полный комплект деталей, то такому любителю можно посоветовать делать такую панель для РФ-1, какая указана в его описании, и монтировать на нее то, что есть. Например в случае отсутствия динамика можно смонтировать приемник и выпрямитель и соединять этот приемник с отдельно стоящим «Рекордом» или иным говорителем, а динамик монтировать впоследствии, когда он будет приобретен. Точно так же можно временно питать приемник от отдельного выпрямителя, пока не будет собран «свой» выпрямитель. Нарушать же целость установки из-за временных нехваток отдельных деталей не стоит.



Ремонтная радиомастерская горсовета ОДР Ростова н/Д Монтаж 10-ваттного усилителя

В заключение о переменных конденсаторах настройки. Как уже было отмечено в описании РФ-1, примененные в этом приемнике конденсаторы «РЭАЗ» очень плохи. У них незначительный коэфициент перекрытия (мало изменение емкости от минимума до максимума). В приемнике желательно поставить какие-либо другие конденсаторы.

Любые другие конденсаторы будут лучше, так как хуже конденсаторов, чем конденсаторы «РЭАЗ», у нас нет. Преимущества применения других конденсаторов будут заключаться в том, что диапазон приемника расширится. С конденсаторами «РЭАЗ» из диапазона выпадают все станции, работающие на волнах более длинных, чем станция имени Коминтерна.

КАК СДЕЛАТЬ БОЛВАНКИ ДЛЯ ДРОССЕЛЕЙ В. Ч.

В настоящей статейке я хочу поделиться с товарищами, задумавшими строить РФ-1, своим опытом относительно изготовления дросселей в. ч. Для изготовления болванок нужно иметь: лобзик с пилками, нож, хороший прессшпан или плотный парафинированный картон толщиною 1,5 *мм*, хорошую (без сучков) фанеру толщиною 1,5 *мм*, немного столярного клея и прочий мелкий материал.

Изготовление начинаем с того, что по рис. 1 вырезываем из прессшпана для каждого дросселя по 14 шт., а всего 28 кружков наружным диаметром 35 *мм* и внутренним 7 *мм*. Затем из фанеры выпиливаем по 17 кружков по рис. 2, всего 34 шт. наружным диаметром 15 *мм* и

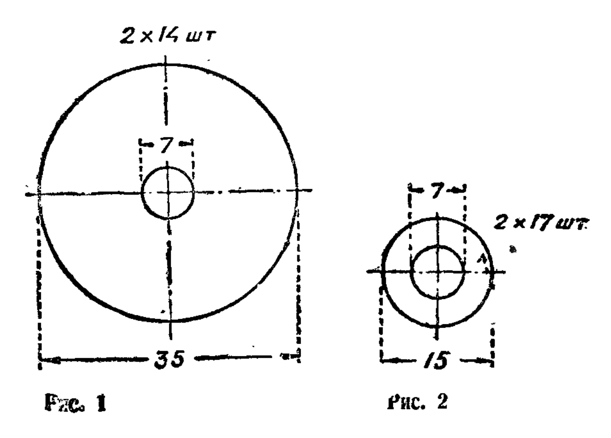


Рис. 1 Рис. 2

внутренним 7 *мм*. Фанеру желательно взять хорошую. Я делал кружки из буковой фанеры, применяемой для оклейки мебели.

Потом из дощечки или фанеры толщиной 8 *мм* выпиливаем 6 кружков по рис. 3а и 2 кружка по рис. 3б, эти последние имеют наружный диаметр в нижней части 28 *мм*, а в верхней — 24 *мм*. Внутренний диаметр у всех без исключения кружков равен 7 *мм*. Благодаря своим разным основаниям кружки по рис. 3б получаются в виде усеченного конуса. Далее берем 8 картонных кружков и у них срезаем края

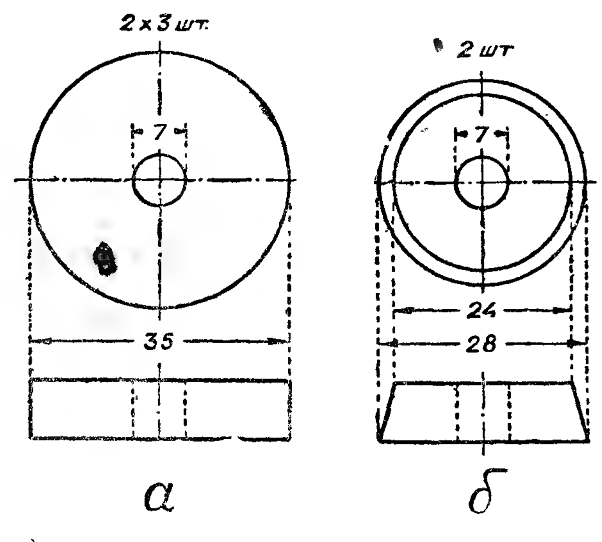


Рис. 3

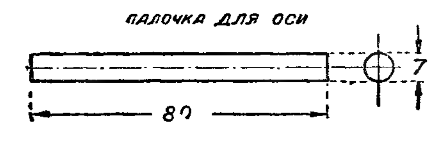


Рис. 4

таким образом, что у двух кружков будет наружный диаметр равен 30 *мм*, у других двух он равен 32 *мм*, у третьей пары — 33 *мм* и у четвертой — 34 *мм*. Потом из хорошей березы или сосны вытачиваем ножом 2 палочки как можно ровнее и чище, диаметром 7 *мм* и длиной 80 *мм*, следя, чтобы они были прямыми и имели круглую форму.

Теперь можно разогреть клей, смазать им одну палочку и, не давая клею засохнуть, побыстрее надеть на нее все наши кружочки в следующем порядке: сначала на конец палочки надеваем толстый кружок из 8 *мм* фанеры, затем берем маленький кружок 15 *мм*, смазываем с обеих сторон клеем и надеваем на палочку. Потом на него надеваем кружок из прессшпана диаметром 35 *мм*, потом опять маленький и т. д. до тех пор, пока не получим 5 секций, т. е. маленьких кружочков мы должны надеть 5 шт., смазывая каждый кружок клеем. После 5-го кружочка надеваем опять кружок из 8 *мм* фанеры и далее намазываем поочередно клеем маленькие и большие кружки, пока не получим 7 секций. После этого 7-го маленького кружочка надеваем опять толстый кружок диаметром 35 *мм* и далее начинаем делать еще 5 последних секций, для этого у нас должно остаться по 5 маленьких и 4 попарно обрезанных нами кружков.

За первым маленьким кружком надеваем 34 *мм* кружок, потом опять маленький и за ним 33 *мм* и так в нисходящем порядке до кружка диаметром в 30 *мм*. Наклеив поверх 30 *мм* кружка последний 15 *мм*, мы получим 5 секций; поверх них завершающим кружком приклеиваем один из тех двух, которые имеют вид усеченного конуса.

Таким образом все кружочки окажутся склеенными между собою, и во избежание перелома дросселя пополам они у нас приклеены к палочке.

Во время всей этой работы следует точно прижимать один к другому надеваемые кружочки. Междусекционные ребра можно делать также из фанеры, но из прессшпана они получаются менее ломкими. После всей этой процедуры я пропускал через весь дроссель болтик диаметром 4 *мм* и стягивал его гайкой; для этого в палочке у меня заранее было приготовлено отверстие. После просушки я вынимал болтик и полотном от старой ножовки опиливал кругом слегка каждую секцию, чтобы удалить капли клея и получить гладкое донышко у секции. Этим же полотном я делал продольный надрез для пропускания провода, но при этом нужно в секции заложить фанеру, чтобы не смять прессшпановые ребра.

Кашицын

САМОДЕЛЬНЫЙ КОНДЕНСАТОР ДЛЯ ВОЛЮМКОНТРОЛЯ

Долженствующий появиться в продаже конденсатор с твердым диэлектриком для волюмконтроля завода «Химрадио» до сих пор не выпущен на радиорынок и в ближайшее время

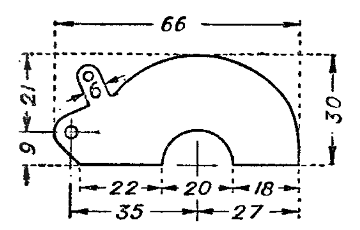


Рис. 1. Форма неподвижной пластины конденсатора „Химрадио"

вероятно не будет выпущен. Спрос же на него со стороны радиолюбителей особенно после описания приемника РФ-1 очень возрос, и в редакцию поступает много писем с запросами

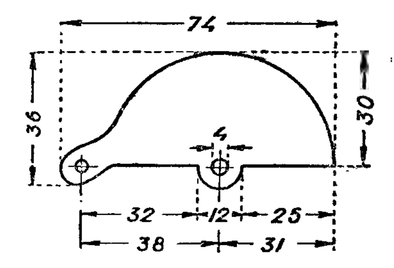


Рис. 2. Форма подвижной пластины конденсатора „Химрадио"

о том, как его сделать самому. Поэтому мы даем все размеры и чертежи этого конденсатора.

При изготовлении его домашним способом потребуются следующие материалы: для подвиж-

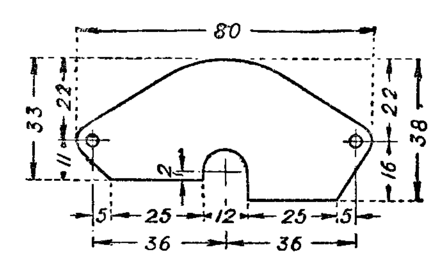


Рис. 3. Диэлектрик конденсатора „Химрадио"

ных и неподвижных пластин необходимы латунь, алюминий, цинк или фольга толщиною в 0,3—0,5 *мм*. Для твердого диэлектрика: амилцеллюлоза, слюда, фотопленка или провощеная бумага вроде тонкого ватмана или полуватмана. Для наружных крышек: эбонит, пертинакс, карболит или гетинакс толщиною 3—4 *мм* и ось с гнездом и шайбами. Чертежи и размеры всех этих деталей даны на рисунках. Сборка производится таким образом: на одну из крышек накладывается неподвижная пластинка с выводом-хвостиком в одну сторону, на нее кладется прокладка-диэлектрик, потом подвижная пластинка, дальше опять диэлектрик, а на него опять неподвижная пластинка, но хвостиком-выводом в другую сторону, потом опять диэлектрик и т. д. Всего должно быть четыре подвижных пластины и пять неподвижных — из них три с хвостиком-выводом в одну сторону, а две — с хвостиком в другую. Для того чтобы не получилось очень тугого вращения, нужно на болтики, крепящие щечки с неподвижными пластинами, после каждой пластины и диэлектрика надевать медные тонкие шайбочки. Подвижные

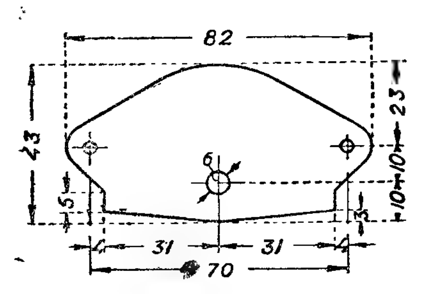


Рис. 4. Форма щечки конденсатора „Химрадио"

пластины тоже скрепляются в своих хвостах болтиком-контактом с прокладкой шайбочками, как видно из чертежей. На второй крышке укрепляется гнездо, через которое проходит ось,

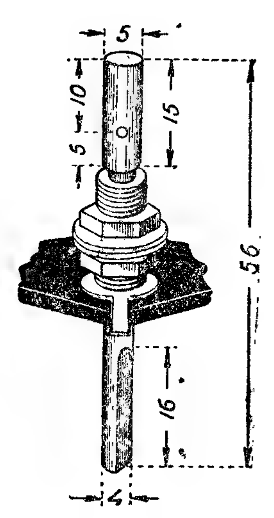


Рис. 5. Крепящее гнездо и ось конденсатора „Химрадио"

приводящая во вращение подвижную систему. Эта ось выходит с наружной стороны первой крышки, с которой мы начали собирать конденсатор, там она закрепляется планкой с зажимным винтом (можно применить и пайку), которая идет от хвостика подвижных пластин.

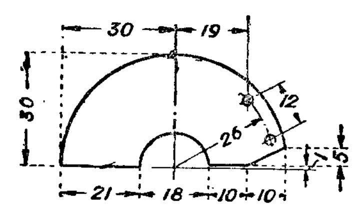


Рис. 6. Форма неподвижной пластины конденсатора з-да им. Орджоникидзе

Крепится этот конденсатор на панели приемника одной гайкой.

Принцип работы этого конденсатора см. в журнале «РФ» № 9—10 за т. г.

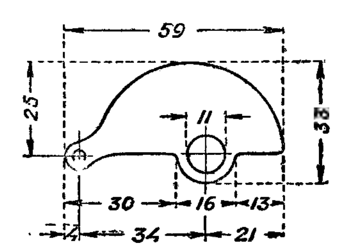


Рис. 7. Форма подвижной пластины конденсатора з-да им. Орджоникидзе

Как известно, в приемниках завода им. Орджоникидзе ЭЧС-2 и ЭЧС-3 имеются конденсаторы обратной связи с твердым диэлектриком. Так как они изредка появляются на радиорынке,

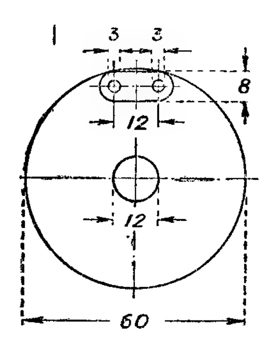


Рис. 8. Конденсатор для волюмконтроля. Диэлектрик конденсатора з-да им. Орджоникидзе

то возникает желание переделать их под конденсатор-волюмконтроль для приемников типа РФ-1.

Для этого нужно его весь разобрать и сделать два вывода для неподвижных пластин, для чего используются имеющиеся в нем два крепления—заклепки у неподвижных пластин (конечно, закороченных между собой); отдельные самостоятельные выводы неподвижных пластин делаются из тех шайбочек (с хвостиками), ко-

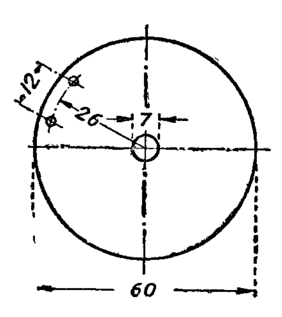


Рис. 9. Форма щечки конденсатора з-да им. Орджоникидзе

торыми неподвижные пластины включаются в схему ЭЧС-2, их только следует разделить на две системы неподвижных пластин, следя за тем,

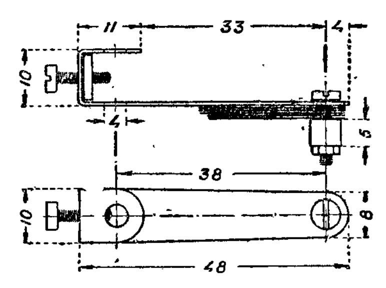


Рис. 10. Рычажок для подвижных пластин конденсатора „Химрадио"

чтобы эти системы не закорачивались между собой. Вывод этот виден на чертеже пластин конденсатора. По этим чертежам можно сделать

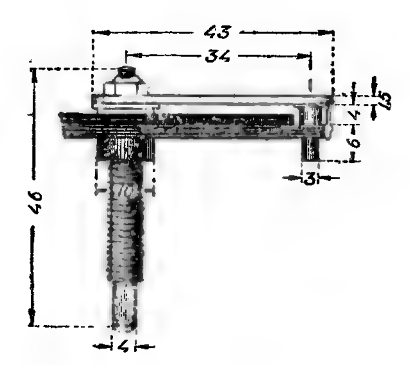


Рис. 11. Ось, крепящее гнездо и рычажок конденсатора з-да им. Орджоникидзе

такой волюмконтроль, не имея фабричного. Сборка его несложна и напоминает сборку волюмконтроля завода «Химрадио».

Карпов

ОВЛАДЕЕМ СУПЕРГЕТЕРОДИНОМ

СТАТЬЯ СЕДЬМАЯ

О СХЕМАХ ПЕРВОГО ДЕТЕКТОРА

В предыдущем номере „РФ" рассматривались схемы преобразователей, в которых оба напряжения—от сигнала и от местного гетеродина—подавались на сетку детектора. Все эти схемы, как уже тогда указывалось, обладали в большей или меньшей степени двумя общими недостатками, а именно: непостоянством амплитуды от местного гетеродина на сетке детектора при изменении настройки и наличием связи между контурами предварительного усиления и местного гетеродина.

В настоящей статье дается описание схемы преобразователя, свободного от указанных недостатков. Но помимо этого предлагаемая схема представляет особый физический интерес, так как принцип работы первого детектора в ней резко отличен от предыдущих схем, теоретическое обоснование которых давалось в № 11 и 12 „РФ".

Предлагаемая схема преобразователя показана на рис. 1. Внешне она отличается от описанных

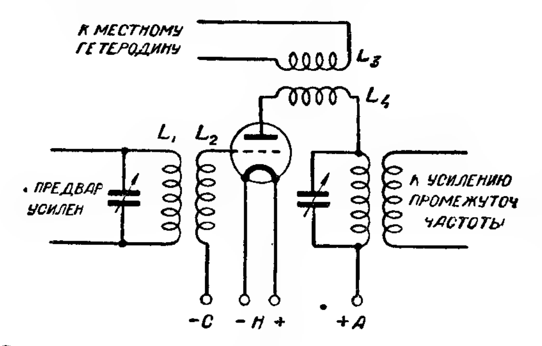


Рис. 1

схем только лишь тем, что напряжение частоты местного гетеродина подается здесь не на сетку детекторной лампы, а в ее анодную цепь.

Но помимо этого есть еще одно существенное отличие этой схемы от описанных выше. Оно заключается в том, что лампа в этой схеме работает в прямолинейной части своей характеристики.

Указанные выше преимущества этой схемы, а именно: постоянство амплитуды местного гетеродина на всем диапазоне настройки, а также отсутствие связи между местным гетеродином и предварительным усилением, определяются именно тем обстоятельством, что одно из этих напряжений подается в сеточную цепь детектора, а второе в анодную. Действительно, благодаря этому обстоятельству, при тщательной экранировке предварительного усиления гетеродина и при умелом монтаже, они оказываются связанными только через внутреннюю емкость лампы сетка—нить, которая для экранированных ламп составляет всего лишь сотые доли сантиметра. Практически эта емкость во всех случаях настолько мала, что указанной связью можно пренебречь; что же касается вопроса о постоянстве (при изменении настройки) амплитуды напряжения, создаваемого местным гетеродином в анодной цепи, то в этом смысле данная схема также находится в благоприятных условиях, так как в анодной цепи кроме катушки L_4 присутствует, во-первых, контур, настроенный, на промежуточную частоту, собственная частота которого сильно отличается от частоты местного гетеродина и который, следовательно, представляет для нее малое сопротивление, и во-вторых, внутреннее сопротивление лампы, величина которого вообще не зависит от частоты. Таким образом постоянство амплитуды напряжения от местного гетеродина в анодной цепи в этом случае определяется постоянством той *эдс*, которая индуктируется в катушке L_4. А эта последняя в свою очередь определяется свойствами самого гетеродина, а не схемы детектора.

Рассмотрим теперь принцип действия указанной схемы детектора и разберем, каким образом в нем происходит процесс преобразования частоты сигнала в промежуточную частоту.

Исходные данные схемы таковы: на сетку задается синусоидальное напряжение от сигнала частоты f_1, $V_1 = V_{01}\sin\omega_1 t$, где ω_1 — круговая частота $\omega_1 = 2\pi f_1$. В анодной цепи лампы, между анодом и нитью, действует напряжение $V_2 = V_{02}\sin\omega_2 t$ частоты f_2, задаваемое от местного гетеродина при помощи катушки L_4.

Таким образом анодный ток лампы будет в нашем случае зависеть от двух переменных напряжений—сеточного V_1 и анодного V_2.

Но, как известно, действие анодного напряжения на лампу вызывает в ней такой анодный ток, как если бы этого напряжения на аноде лампы не существовало, а на сетке действовало бы напряжение той же частоты, но с амплитудой в μ раз меньшей или, что то же самое, в D раз большей, где μ — коэфициент усиления, а D—проницаемость лампы, т. е. если на аноде лампы действовало бы синусоидальное напряжение с частотой f_2, $V_2 = V_{02}\sin\omega_2 t$, то мы могли бы заменить его действие некоторым напряжением $DV_2 = DV_{02}\sin\omega_2 t$, приложенным к сетке. Причем это напряжение вызвало бы тот же самый эффект в анодной цепи лампы, как и напряжение V_2, действующее в анодной цепи. Таким образом в нашем случае мы можем считать, что процесс в лампе будет таким, как если бы на сетку лампы действовали два переменных напряжения $V_1 = V_{01}\sin\omega_1 t$ и $DV_2 = DV_{02}\sin\omega_2 t$, причем рабочая точка лампы находится в прямолинейной части ее характеристики.

Тогда величина переменного сеточного напряжения будет определяться выражением $Vg = V_1 + DV_2 = V_{01}\sin\omega_1 t + DV_{02}\sin\omega_2 t$, а переменная составляющая анодного тока $I_a = SVg$, где S — крутизна характеристики.

Подставив выражение для V_g, получим:

$$I_a = S\ (V_{01}\sin\omega_1 t + DV_{02}\sin\omega_2 t).$$

Так как работа производится в прямолинейном участке характеристики, т. е. участке постоянной крутизны, то величина S в последнем выражении постоянна, т. е. не зависит ни от амплитуды, ни от времени. Если бы оказалась постоянной и величина проницаемости лампы D, то выражение для анодного тока представляло бы собой просто сумму двух синусоид и, следовательно, в анодной цепи не существовало бы разностной либо суммарной частоты $f_1 - f_2$ и $f_1 + f_2$.

Однако оказывается, что для большинства ламп, а особенно экранированных, проницаемость не есть величина постоянная, вообще говоря, она зависит от величины сеточного напряжения. На рис. 2 приведена кривая зависимости коэфициента

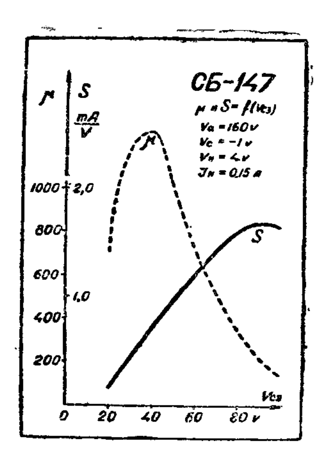


Рис. 2

усиления и крутизны от сеточного напряжения для лампы СБ-147[1]. Как видно из рисунка, коэфициент усиления достигает максимума в момент максимального роста крутизны, т. е. в криволинейной части характеристики, и затем начинает падать, причем его падение не заканчивается тогда, когда крутизна перестает расти, т. е. в прямолинейной части характеристики анодного тока. Таким образом в прямолинейной части характеристики коэфициент усиления лампы падает с увеличением сеточного напряжения, а проницаемость, которая является величиной обратной, растет. При этом рост проницаемости без большой ошибки можно считать примерно пропорциональным сеточному напряжению.

Но раз это так, то можно написать, что проницаемость лампы пропорциональна действующему на сетке напряжению, т. е. $D = D_0 V_1$, где D_0 — коэфициент пропорциональности, или, подставив вместо V_1 его значение, получим

$$D = D_0 V_{01}\sin\omega_1 t,$$

тогда

$$I_a = S(V_{01}\sin\omega_1 t + D_0 V_{01} V_{02} \sin\omega_1 t\ \sin\omega_2 t)$$

или

$$I_a = SV_{01}\sin\omega_1 t\ (1 + D_0 V_{02}\sin\omega_2 t).$$

Обозначив $SV_{01} = U$ и $DV_{02} = \frac{K}{2}$,

получим:

$$I_a = U\ (1 + \frac{K}{2}\sin\omega_2 t)\ \sin\omega_1 t.$$

Написанное выражение должно быть знакомо радиолюбителю, так как это есть выражение для колебания с частотой ω_2, модулированного частотой ω_1, где U есть амплитуда тока несущей частоты f_1, а K — глубина модуляции. Но, как известно, всякое модулированное колебание может быть представлено в виде суммы трех колебаний — одного с несущей частотой f и двух боковых с частотами $f_1 + f_2$ и $f_1 - f_2$, одна из которых как раз и будет являться нужной нам промежуточной частотой.

Таким образом в настоящей схеме получение промежуточной частоты происходит не за счет нелинейности характеристики лампы, а за счет периодического изменения параметра лампы (ее проницаемости) с частотой сигнала, при линейной зависимости его от напряжения на сетке. Этот случай модуляции в линейной системе, за счет периодического изменения параметра схемы, не является единственным в радиотехнике. На аналогичном принципе основан способ модуляции, предложенный несколько лет назад советскими физиками Л. И. Мандельштамом и Н. Д. Папалекси. Но в той схеме меняющимся параметром служит самоиндукция, включенная в цепь сетки модуляторной лампы, которая при помощи высокочастотного железного сердечника меняет свою величину с частотой модуляции.

Как известно, амплитуды боковых частот модулированного колебания должны быть пропорциональны глубине модуляции и амплитуде несущей частоты, т. е. пропорциональны U и K, но U пропорционально V_{01} и $K - V_{02}$. Следовательно, полученная нами промежуточная частота будет пропорциональна V_{01} и V_{02}, что соответствует неискаженной передаче модулированного сигнала. Следует отметить, что благодаря тому, что зависимость проницаемости в лампе от сеточного напряжения весьма близко приближается к линейной, в этой схеме оказываются весьма слабо выраженными паразитные комбинационные частоты, возникающие именно за счет нелинейного вида этой кривой.

Существование разностной частоты в указанном детекторе можно объяснить также и менее строго графическим построением.

Рассмотрим для этого семейство кривых зависимости анодного тока трехэлектродной лампы от анодного напряжения, построенных для различных сеточных смещений (рис. 3). Верхние

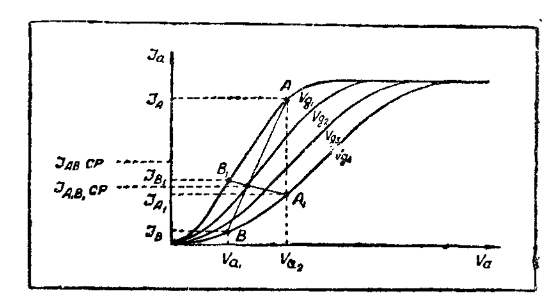


Рис. 3

[1] Кривая заимствована из статьи Левнтина „Новые лампы". „РФ" № 13.

из этих кривых будут соответствовать малым отрицательным смещениям сетки, а нижние — большим. Весьма существенным моментом в этом построении является то обстоятельство, что все эти кривые, как видно из чертежа, идут непараллельно друг другу. Эта непараллельность как раз и определяется тем обстоятельством, что параметры лампы, т. е. проницаемость лампы и внутреннее сопротивление, зависят от величины задаваемого на сетку смещения.

Таким образом при изменении одного только лишь анодного напряжения анодный ток лампы будет изменяться по одной из начерченных кривых.

В нашем же случае меняются одновременно как анодное, так и сеточное напряжения (одно от напряжения местного гетеродина, а второе от сигнала), причем меняются по синусоидальному закону и притом с разными частотами.

Следовательно, будут существовать такие моменты, когда одновременно и анодное и сеточное напряжения будут в фазе, т. е. максимальной величине анодного напряжения будет соответствовать максимальное значение сеточного напряжения (точка A рис. 4), и, обратно, будут такие моменты, когда оба напряжения будут противоположны фазе, т. е. максимальному анодному напряжению будет соответствовать минимальное значение сеточного напряжения (точка B рис. 4).

Предположим, что анодное напряжение меняется в пределах от V_{a_1} до V_{a_2}, а сеточное в пределах от V_{g_1} до V_{g_2}.

Рассмотрим, что произойдет за период высокой частоты напряжения местного гетеродина с анодным током в тот момент, когда оба напряжения находятся в фазе. Предположим, что в начальный момент анодное и сеточное напряжения будут иметь максимум, т. е. будут равны V_{a_2} и V_{g_1}. Анодный ток для этого момента будет определяться точкой A на кривой, соответствующей сеточному напряжению V_{g_1} и анодному напряжению V_{a_2}. Через полпериода высокой частоты

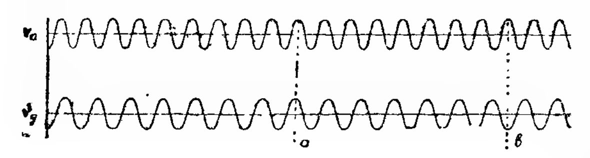


Рис. 4

напряжения местного гетеродина анодное и сеточное напряжения будут иметь минимальное значение и, следовательно, анодный ток будет определяться точкой B на рис. 3, соответствующей сеточному напряжению V_{g_2} и анодному V_{a_1}. Следовательно, рабочая точка за этот период перейдет из точки A в точку B по кривой AB.

Рассмотрим теперь тот момент, когда оба напряжения будут в противоположной фазе. Тогда максимуму анодного напряжения — V_{a_2} будет соответствовать минимуму сеточного — V_{g_1} и, следовательно, рабочая точка будет находиться в A_1. Через полпериода анодное напряжение достигнет минимума, т. е. V_{a_1}, а сеточное максимума, т. е. V_{g_1}, следовательно, за эти полпериода рабочая точка перейдет от A_1 к B_1 по кривой A_1B_1.

Во все промежуточные положения рабочая точка „будет гулять" между ординатами V_{a_1} и V_{a_2} по кривым, лежащим между AB и A_1B_1.



За испытанием радиопередвижки, отремонтированной к первомайским дням. Радиоузел г. Борисова (БССР)

Фото Л. Мыткина

Средний анодный ток за тот период высокой частоты, когда оба колебания в фазе, будет равен

$$I_{AB_{\text{ср}}} = \frac{I_A + I_B}{2}.$$

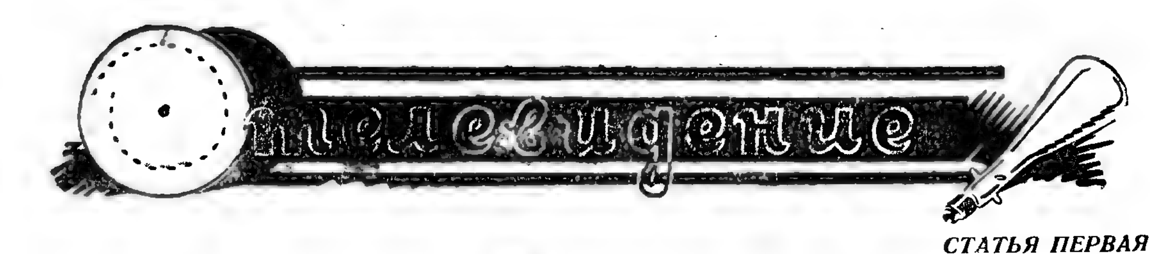
А средний анодный ток за тот период, когда напряжение в противоположной фазе, будет

$$I_{A_1B_{1\text{ср}}} = \frac{I_{A_1} + I_{B_1}}{2}.$$

Но, как видно из чертежа (рис. 3), ток $I_{A_1B_{1\text{ср}}}$ меньше, чем $I_{AB_{\text{ср}}}$, следовательно, среднее значение анодного тока, т. е. постоянный ток будет периодически менять свою величину от $I_{AB_{\text{ср}}}$ до $I_{A_1B_{1\text{ср}}}$. Причем частота этого изменения как раз и будет равна разности частот между обоими колебаниями, так как период времени, в течение которого колебания, находясь в фазе, расходятся и снова оказываются в фазе, равен периоду биений, т. е. периоду колебаний разностной частоты.

Но если постоянная составляющая тока будет меняться с разностной частотой, то, следовательно, она будет, вообще говоря, обладать в качестве составляющей синусоидой разностной частоты.

Настоящая схема имеет своим существенным недостатком то обстоятельство, что для получения достаточной амплитуды тока промежуточной частоты в анодной цепи лампы местный гетеродин преобразователя должен задавать достаточно большие амплитуды в анодную цепь лампы (порядка 100 V), что требует либо повышения мощности местного гетеродина, либо установки добавочной усилительной лампы, усиливающей его колебания. В противном случае коэфициент усиления этой схемы преобразователя оказывается чересчур малым. Резонансный контур в аноде детекторной лампы играет ту же роль, что и в предыдущих схемах, т. е. служит для выделения нужной промежуточной частоты из анодной цепи лампы и подачи на сетку предварительного усиления.



СТАТЬЯ ПЕРВАЯ

КАК ОСУЩЕСТВЛЯЕТСЯ ТЕЛЕВИДЕНИЕ

А. М. Х.

Окружающий нас мир, картины, которые мы наблюдаем глазами, бесконечное многообразие форм и движений мы должны передать по двум проводам или через одну радиостанцию. Такова в сущности основная задача телевидения.

Почему она так трудна? Почему богатство симфонического концерта без каких-либо принципиальных трудностей передается существующими средствами связи?

Чтобы ответить на эти основные вопросы, необходимо прежде всего уяснить огромную принципиальную разницу между любым сочетанием звуков и хотя бы самой простенькой картинкой.

Самый простой звук, тон, звучание струны или камертона представляет собою быстрое колебание частиц звучащего тела и окружающего воздуха. Звучащее тело то сгущает, то разрежает воздух в окружающем объеме. Это сгущение и разрежение распространяется в виде волн в воздухе, и, попадая в наше ухо, воспринимается нами как звук. Звуковые волны, попадая на барабанную перепонку уха, производят на нее переменное давление, изменяющееся от 20 до 15 000—20 000 раз в секунду.

В каждый момент времени, в каждое мгновение — и это очень важно — наша барабанная перепонка испытывает какое-то определенное **одно** давление, которое в следующее мгновение уже будет другим, но опять каким-то определенным. Любой самый сложный звук представляет собой ряд последовательно следующих друг за другом по определенному закону давлений. Множество звуков, складываясь, образует в каждый момент какое-то определенное **одно** результирующее мгновенное давление.

Теперь станет понятным, почему для передачи любых звуковых картин достаточно осуществить передачу **одного** звукового давления, изменяющегося по времени по любому закону.

Всякая звуковая картина представляет собой одно звуковое давление, как-то изменяющееся со временем и целиком определяемое колебаниями того звучащего тела или тех тел, которые эти звуки создают. Именно поэтому для передачи звуковой картины достаточно передать изменение **одной величины**, а именно—давления со временем.

Передача звуков осуществляется, как известно, таким образом, что изменения давления при помощи микрофона превращаются в соответствующие изменения силы электрического тока (или напряжения), и этот возникший переменный ток передается по каналу связи. На приеме этот электрический сигнал при помощи репродуктора вновь превращается в переменное давление.

Природа акустических и электрических средств связи как нельзя более подходит для передачи любых сложных звуков. Но этого далеко нельзя сказать про передачу изображений.

В самом деле, возьмем хотя бы самую простенькую картину — четвертушку шахматной доски, состоящую из черных и белых клеток (рис. 1). Когда мы на нее смотрим, мы видим **ее всю сразу, охватываем все ее части одновременно.** Свет, отраженный от черных и белых клеток, попадает сразу в наш глаз, где **одновременно** раздражает тысячи и десятки тысяч окончаний зрительного нерва. Эти окончания зрительного нерва подходят к так называемым колбочкам и палочкам, расположенным на внутренней стороне дна глазного яблока, так называемой ретине. На ретине проектируется при помощи маленького, но сильного объектива (хрусталика) действительное изображение предметов. Зрительное раздражение передается в мозг сразу от нескольких десятков тысяч окончаний зрительного нерва. Стало быть, мы одновременно воспринимаем глазами разнообразную яркость и оттенки тысяч точек, соответствующих изображению предметов.

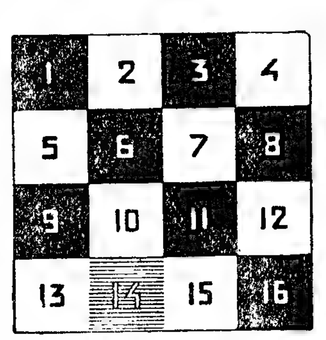


Рис. 1

Основная трудность передачи изображений заключается именно в том, что мы должны передать одновременно большое количество сигналов, каждый из которых соответствует одному квадратику картины, не смешав их друг с другом, в то время как при передаче звуковой картины нам достаточно было передать в каждый момент только один акустический импульс.

Между тем по одному каналу связи (проводу, радиолинии) можно передавать в каждый момент только один какой-либо сигнал, т. е. мы могли бы передать смешанный суммарный эффект всех точек данной световой картины.

Положение, казалось бы, безнадежное. Но свойства нашего глаза, как мы увидим ниже, помогли преодолеть противоречие между природой электрических средств связи и задачей телевидения.

Всем конечно известно, что любую картину можно составить из большого числа отдельных квадратиков различной яркости, подобно мозаике. Любая фотография в книге или газете (клише), если внимательно присмотреться, состоит из многочисленных точек различного раз-

мера. Очевидно, чем больше число этих точек, тем точнее составленное из них изображение воспроизводит действительную картину.

Первое и основное упрощение, которое делается в телевидении, заключается в том, что изображение «разбивают» на сравнительно небольшое число (но все же не меньше тысячи) одинаковых по размерам точек — лучше всего квадратиков.

Как же осуществляется самая передача? Для того чтобы превратить нашу самую простую картину (рис. 1) в сигналы, которые можно было бы передавать по каналу связи, применяется так называемая развертка изображения.

Сущность развертки изображения состоит в последовательной передаче сигналов, соответствующих известным образом отдельным световым точкам картины, одного за другим, в строго определенном порядке и с определенной скоростью. В качестве сигналов передается яркость освещения отдельных точек, которая при помощи знакомого уже читателю фотоэлемента превращается в токи (или напряжение) соответствующей силы.

Поясним это на примере передачи изображения шахматной доски (рис. 1). Если мы по горизонтальной прямой будем откладывать в определенном масштабе время, а по вертикальной, также в определенном масштабе, силу тока, то развертка нашей картинки будет иметь вид, показанный на рис. 2. 14-й элемент—серый. Поэтому



Рис. 2

в сигнале, передающем в соответственный момент времени яркость этого серого (а не черного) участка, сила тока не достигнет нуля, а будет иметь некоторую определенную величину, соответствующую освещенности этого участка.

В большинстве случаев порядок развертки принят в телевидении, как и при обычном чтении и письме: слева направо и сверху вниз. Элементы, следующие друг за другом, например 1, 2, 3, 4 или 9, 10, 11, 12, составляют одну строчку или одну линию изображения. Очень часто вместо общего числа элементов, на которое разлагают изображение, указывают число строк. Если строчки горизонтальны, то развертка называется горизонтальной, в противном случае — вертикальной. Наиболее распространена горизонтальная развертка.

Само собою понятно, что картина более сложная, чем в нашем примере, даст в результате развертки форму кривой зависимости тока от времени значительно более сложную.

Для нас важно следующее: благодаря развертке ряд точек разной яркости, известным образом расположенных на **плоскости** и составляющих передаваемую картину, превращается в ряд точек различной яркости, следующих одна за другой **во времени**.

Таким образом развертка позволяет осуществлять передачу по очереди всех составных частей изображения, т. е. превратить это изображение в известную последовательность сигналов различной силы или в конечном счете в модулированный ток. Рис. 2 показывает, что развертка нашей шахматной доски свелась к ряду сигналов, отличающихся как раз по длительности и силе. Но... глазами мы мгновенно можем разглядеть нашу картину, а для передачи ее на расстояние требуется, очевидно, известный промежуток времени.

К этому основному вопросу мы и перейдем.

ПРИЕМ ИЗОБРАЖЕНИЙ

Если быстро вращать колесо со спицами, то, как всем известно, мы отдельных спиц не увидим; они все как бы сольются в сплошной прозрачный диск.

Это простейшее, всем знакомое явление объясняется инерцией глаза — способностью глаза сохранять зрительное раздражение в течение примерно $^1/_{10}$ доли секунды после того, как видимый предмет исчез. Поэтому например если какая-либо светящаяся точка движется достаточно быстро, то в нашем глазу она оставляет за собой светлый след.

Благодаря этому свойству глаза стало возможным телевидение, и это свойство играет основную роль при решении вопроса о продолжительности передачи одной картины или, как говорят, одного кадра изображения.

Для того чтобы на приемном экране воспроизвести переданное изображение, необходимо както превратить пришедшие по каналу связи электрические сигналы в свет. Это достигается при помощи так называемых световых реле или модулируемых источников света. Основное требование, которое следует предъявить к этим источникам света, должно, очевидно, заключаться в том, чтобы их яркость всегда соответствовала силе пришедшего сигнала. А так как интенсивность сигнала соответствует яркости передаваемой в данный момент точки изображения, то яркость модулируемого источника света повторяет яркости отдельных элементов передаваемого предмета.

Но этого, очевидно, еще мало. Для того чтобы из этих миганий нашего управляемого источника света составить изображение, необходимо совершить процесс, который до некоторой степени противоположен развертке.

Процесс этот, который часто называется свертыванием, синтезом или составлением изображения, заключается в перемещении светового пятна, создаваемого модулируемым источником света, на приемном экране. Очевидно, это перемещение или распределение должно итти в точности с такой же скоростью и в том же порядке, в каком совершалась развертка. В тот момент времени, когда передается, скажем, 14-й элемент картинки, световой зайчик, яркость которого соответствует яркости этого 14-го элемента, должен занимать такое же 14-е место на приемном экране.

Развертка и синтез должны итти в точности одновременно или, как говорят, синхронно.

Однако так как в каждый момент передается только одна какая-либо точка, то на приемном экране в любой момент будет также только один световой зайчик, «записывающий» изображение, а отнюдь не полная картинка.

Вот здесь как раз и приходит на помощь инерция глаза. В самом деле, если передавать изображение настолько быстро, что записывающий зайчик на экране успеет прочертить все строки за промежуток времени меньший, чем $^1/_{10}$ секунды, то мы увидим на экране все освещенные точки, т. е. все изображение одновременно. Первая точка кажется глазу еще светящейся, когда последняя закончила картинку.

Поэтому, чтобы в глазу получилось впечатление полного изображения, число передаваемых при телевидении (как в кино) кадров в секунду должно быть не менее 10. Практически при телевидении передают от 12,5 до 25—35 кадров в секунду.

Любопытной особенностью телевидения является, как мы видим, то, что никакого изображения на экране в действительности не существует, при условии конечно, что сам экран не обладает инерцией и не сохраняет освещенности, после того как зайчик ушел дальше. По экрану мчится только одна точка. Если бы наш глаз не обладал инерцией, никакого изображения мы бы не наблюдали. Итак, телевидение—оптический обман.

Совершенно иначе дело происходит в фототелеграфии, где изображение в приемном аппарате фотографируется точка за точкой. Здесь получается отпечаток принятого изображения. Поэтому в фототелеграфии время передачи одного изображения может быть как угодно велико — большая скорость передачи при фототелеграфии интересна только с точки зрения эксплоатации.

Сейчас мы увидим, насколько важно это различие между телевидением и фототелеграфией.

ПОЛОСА ЧАСТОТ

Мы совершенно не касались здесь тех приборов, которые предназначены для развертки и синтеза изображений.

Описание служащих для этой цели дисков, зеркальных колес и других приспособлений читатель найдет в следующих статьях.

Однако совершенно независимо от конструкции телевизионных аппаратов можно установить общий закон передачи изображений, который укажет на основную трудность в борьбе за увеличение числа элементов, т. е. улучшение четкости телевидения.

Передачу любых звуков можно почти идеально осуществить, пропуская сквозь канал связи частоты от 30 до 10 000 колебаний в секунду. Известно также, что при передаче по радио, кроме основной несущей частоты радиопередатчика, необходимо занять в эфире две полосы частот ниже и выше несущей частоты. Ширина каждой полосы частот, лежащей по одну сторону от несущей частоты, определяется в идеальном случае звуковой передачи указанными цифрами 30—10 000 пер/сек, а полная полоса частот, занимаемая одной радиовещательной станцией, должна была бы в этом идеальном случае составлять 20 000 пер/сек.

Однако уже с этими полосами «места» в эфире нехватает. Приходится в радиовещании мириться со значительно худшим качеством передачи, ограничивая область звуковых частот от 50—100 до 3 000—5 000 пер/сек.

Тем в большей степени теснота в эфире ограничивает возможность телевизионной передачи.

Легко подсчитать предел частот, которые получают при развертке изображения на определенное число элементов.

Самая большая частота получится, если мы будем передавать изображение, состоящее из узких черных и белых полос, перпендикулярных строчкам, ширина которых равна ширине одной строки (рис. 3).

В этом случае развертка двух соседних элементов, черного и белого, соответствует одному полному изменению силы тока в фотоэлементе или одному периоду тока. Поэтому число периодов при передаче одного кадра будет вдвое меньше, чем число элементов, на которое разбивается изображение. Число периодов в секунду или частота будет, очевидно, во столько раз больше $\frac{N}{2}$, сколько передается в секунду полных кадров. Если число кадров в секунду обозначим через K, то интересующая нас самая высокая частота при передаче будет:

$$f_{max}=\frac{N}{2}\cdot K.$$

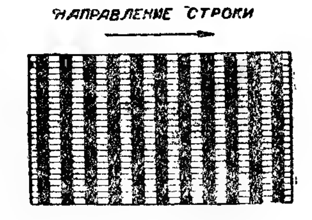


Рис. 3

Самую низкую частоту найдем, рассматривая передачу самой простой, наименее богатой „деталями“ картинки, а именно черного и белого листа (рис. 4). Очевидно, сила тока, передающего эту картинку, будет меняться только один раз за кадр, т. е. на каждый кадр будет одно колебание тока.

Стало быть, самая низкая частота

$$f_{min}=K.$$

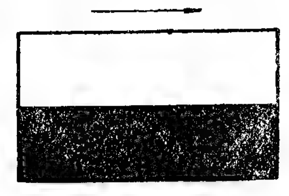


Рис. 4

Если передается какая-то сложная картина, то в ее развертке могут встретиться все частоты, лежащие между указанными пределами.

Разберем два примера. 1. Стандарты дальнего изображения в телевидении $N=1\,200$ (СССР и Германия) и $K=12{,}5\,\frac{\text{кадр.}}{\text{сек.}}$. Отсюда полоса частот занимает от 12,5 до $\frac{12{,}5\times 1\,200}{2}=7\,500$ пер/сек.

Как видим, уже этот весьма низкий стандарт не укладывается в ту уменьшенную норму, которая отводится одной радиовещательной станции (5 000 пер/сек.

Если только в два раза увеличить число элементов, то для передачи такого все еще весьма нечеткого изображения пришлось бы занять полосу частот, в которой при уменьшенной норме поместились бы три радиовещательные станции.

В эфире нет для этого места. Вот почему мы сохраняем и должны будем еще сохранять стандарт низкокачественного телевидения.

2. Стандарт высококачественного изображения (по Зворыкину) $N=70\,000$, $K=30\,\frac{\text{кадр.}}{\text{сек.}}$.

Полоса частот от 30 до $\frac{70\,000\times 30}{2}=1\,050\,000$ пер/сек.

Всякую полосу частот вообще возможно передавать только в том случае, когда несущая частота значительно больше, чем наиболее высокая из всех передаваемых частот. Поэтому высококачественное изображение можно передавать только на ультракоротких волнах. Но эти волны, как известно, распространяются всего на десятки и в лучшем случае сотню километров.

Поэтому высококачественная передача телевидения должна по крайней мере пока ограничиться небольшими расстояниями.



Автоматический тонконтроль

ЧТО ТАКОЕ АТК?

Это название звучит необычно и непонятно. Когда читаешь заглавие: „Автоматический волюмконтроль", то не возникает никаких сомнений. Автоматический волюмконтроль регулирует громкость приема. Если станция слышна слабо, то лампы автоматически переводятся в такой рабочий режим, при котором они дают большое усиление. Если прием громок, то он автоматически ослабляется.

Но в чем же может состоять сущность автоматического тонконтроля? Наиболее естественно такое предположение: автоматический тонконтроль автоматически регулирует тембр. Если станция „идет" без басов, то басы усиленно подчеркиваются, если у станции плохи „верхи", то автоматический тонконтроль способствует наибольшему усилению именно высоких частот, и передача в результате приобретает нормальный тембр.

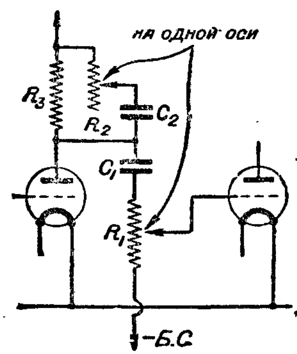


Рис. 1

Но такое предположение неправильно. В действительности сущность автоматического тонконтроля иная.

Начать объяснение АТК (автоматического тонконтроля) придется с волюмконтроля.

Современные приемники всегда снабжаются волюмконтролем—приспособлением для регулировки громкости. Практика применения волюмконтролей показала, что регулировка громкости сопровождается некоторым искажением принимаемой передачи.

В каждом приемнике (или усилителе), претендующем на название „современный", обязательно имеется постоянный тонконтроль, при помощи которого работа приемника подгоняется под тот говоритель, с которым приемник работает. Например в приемнике РФ-1 (см. „РФ" № 9—10 за т. г., стр. 20) таким тонконтролем является цепь R_{11} C_{17}, блокирующая первичную обмотку выходного трансформатора Tp_2. Регулировка такого постоянного тонконтроля производится, как правило, при работе приемника полной мощностью, т. е. производится при нормально громкой работе. В этих условиях величины емкости и сопротивления, составляющие тонконтроль, подбираются так, чтобы тембр передачи наиболее приближался к естественному.

Наблюдения показали, что такая наибольшая естественность звучания не сохраняется при уменьшении громкости работы приемника при помощи волюмконтроля.

Если громкость приема более или менее значительно ослабить волюмконтролем, то слушателю будет казаться, что передача лишилась басов и отчасти „верхов". Нормально звучат лишь тона, соответствующие средним частотам. В особенности заметно пропадание басов—низких частот.

ВИНОВНИК — НАШЕ УХО

Это явление пропадания низких и отчасти высоких частот при заглушении приема волюмконтролем не является дефектом приемника. Приемник, будучи сколь угодно сильно заглушен волюмконтролем, продолжает пропускать все частоты совершенно в тех же соотношениях, как он пропускал их, работая полной мощностью. Виновником в данном случае является человеческое ухо. Характеристика чувствительности нашего уха к различным частотам не прямолинейна. Она представляет собою „горб", вершина которого соответствует средним звуковым частотам—примерно около 1 000 пер/сек. К

более низким и к более высоким частотам чувствительность уха значительно меньше.

Отсюда следует, что если начать в одинаковой степени уменьшать громкость звучания различных частот, то прежде всего перестанут быть слышимыми наиболее низкие (около 30 пер/сек) и наиболее высокие (12 000 — 16 000 пер/сек) частоты. При дальнейшем уменьшении громкости низкие и высокие частоты будут срезаться все больше. Дольше всех останутся слышимыми средние частоты, так как, повторяем, наше ухо по отношению к ним наиболее чувствительно.

Это явление наблюдается при заглушении приема волюмконтролем и создает впечатление искажения передач.

Способы борьбы с этим кажущимся искажением ясны—надо сделать так, чтобы при уменьшении громкости автоматически осуществить большее усиление низких и высоких частот по сравнению со средними частотами. Тщательно поставленные опыты показали, что наиболее важно усилить воспроизведение низких частот, так как именно их пропадание наиболее заметно. Пропадание высоких частот не так „режет ухо", как пропадание низких.

Автоматические тонконтроли такого рода являются самым последним достижением приемной радиотехники. Они начали применяться лишь в этом году в новейших образцах приемников (например такой АТК применен в английском супере „Kolster-Brandes, model 666").

УСТРОЙСТВО АТК

Принцип устройства АТК прост. Рабочей частью волюмконтроля является переменное сопротивление—обычно потенциометр. Рабочей частью тонконтроля является тоже переменное сопротивление. Эти два переменных сопротивления насаживаются на одну ось и вращаются общей ручкой. Включаются эти сопротивления так, что изменение сопротивления волюмконтроля в сторону уменьшения громкости сопровождается таким изменением сопротивления тонконтроля, которое соответствует лучшему пропусканию низких частот.

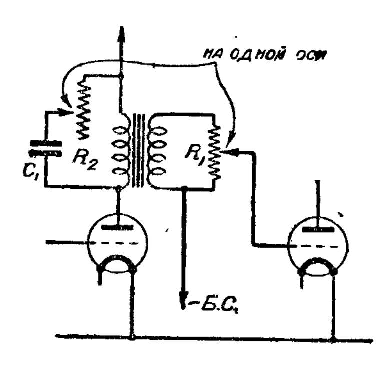


Рис. 2

Схем включения этих переменных сопротивлений можно привести множество. Покажем только некоторые из них, ознакомление с которыми будет вполне достаточно для понимания любой другой схемы такого рода и для самостоятельного составления схем с АТК.

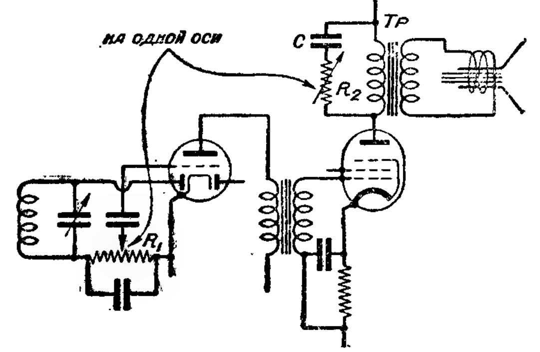


Рис. 3

На рис. 1 показана простейшая схема усилителя на сопротивлениях. Сопротивление R_1 служит волюмконтролем. Цепь из переменного сопротивления R_2 и конденсатора C_2, включенная параллельно нагрузочному сопротивлению R_3, является тонконтролем. Перемещение ползунка по R_1 вниз вызывает ослабление громкости, так как сетка второй лампы получает при этом меньшую часть напряжения, падающего на R_1. Уменьшение сопротивления тонконтроля R_2 способствует подчеркиванию низких частот, так как конденсатор C_2, представляя собой малое сопротивление для высоких частот и большое для низких, находясь в ветви, параллельной сопротивлению R_3, в первом случае значительно больше уменьшает анодную нагрузку лампы, чем во втором. Сопротивления R_1 и R_2 соединяются так, чтобы уменьшение их величин (перемещение ползунков R_1 вниз и R_2 вверх на рис. 1) происходило одновременно. При таком соединении ослабление громкости волюмконтролем R_1 будет сопровождаться подчеркиванием низких частот. Емкость C_2 берется порядка 0,1 μF, а R_2—в несколько десятков тысяч омов.

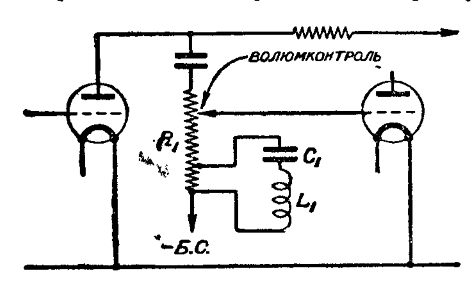


Рис. 4

Подобное же устройство в усилителе с трансформаторной связью показано на рис. 2. На рис. 3 показано соединение волюмконтроля с тонконтролем в приемнике с диодом-триодом на де-

текторном месте и с пентодом на выходе. Тон контролем является цепь из сопротивления R_2 и конденсатора C, блокирующая первичную обмотку выходного трансформатора *Тр*. Волюмконтролем служит сопротивление R_1, с которого снимается напряжение, подающееся на сетку триода.

Само собой разумеется, что не является обязательным, чтобы волюмконтроль осуществлялся переменным сопротивлением. Волюмконтроль может быть любого другого типа. Например если бы кто-либо захотел устроить АТК в приемнике РФ-1, то пришлось бы сопротивление тонконтроля R_{11} (см. „РФ" № 9–10 за т. г., стр. 20, рис. 1) взять переменным и соединить его на одной оси с конденсатором волюмконтроля C_1.

Устройство АТК в приемниках с автоматическим волюмконтролем не вызывает никаких трудностей. В таких приемниках всегда имеется ручной волюмконтроль (R_1 на рис. 3), которым и устанавливается нужная громкость. Эта громкость в дальнейшем автоматически поддерживается на установленном уровне. Тонконтроль спаривается с этим ручным волюмконтролем. При установке волюмконтроля на меньшую или большую громкость автоматически будет изменен и тонконтроль в сторону большего или меньшего пропускания низких частот. Именно в приемниках с АВК устройство АТК и имеет наибольший смысл, так как громкость их работы автоматически поддерживается на одном уровне и на этом же уровне будет автоматически поддерживаться наиболее благоприятный режим тонконтроля.

В заключение приведем интересную схему АТК. Во всех вышеприведенных схемах сущность АТК сводилась к подчеркиванию низких частот за счет срезания высоких. Это не вполне удовлетворительно, ибо, как было указано в начале статьи, при уменьшении громкости наше ухо хуже слышит не только низкие, но и высокие частоты. Правильно было бы при уменьшении громкости волюмконтролем „добавлять" и низкие и высокие частоты. Схема, дающая возможность осуществить это, показана на рис. 4. Сопротивление R_1 в реостатном усилителе является волюмконтролем. При перемещении его ползунка вниз громкость уменьшается. Это сопротивление соединяется с сеточной батарейкой Б. С. (или с сопротивлением автоматического смещения при подогревных лампах) через цепь $C_1 L_1$, замкнутую на некоторую небольшую часть R_1. Цепь $C_1 L_1$ состоит из емкости и самоиндукции и поэтому имеет определенную частоту. Величины C_1 и L_1 подбираются так, чтобы резонанс получался на средних звуковых частотах — около 1 000 пер/сек. Благодаря тому, что параллельно C_1 и L_1 включена некоторая часть R_1, то резонансные свойства этого контура несколько притупляются.

Когда ползунок R_1 находится наверху, то прием громок и влияние $C_1 L_1$ не сказывается, так как



Автоматический радиомаяк Маркони в Китае

между $C_1 L_1$ и ползунком включена большая часть R_1. При перемещении ползунка вниз начинает сказываться отсасывающее влияние контура $C_1 L_1$, который отсасывает те частоты, на которые он настроен, т. е. средние частоты. Чем ниже передвигается ползунок R_1, тем тише будет прием и тем сильнее будет сказываться отсасывающее действие контура $L_1 C_1$ на средние частоты. Таким образом при данной схеме ослабление громкости приема будет сопровождаться ослаблением (вырезанием) средних частот и за счет этого кажущимся подчеркиванием низких и высоких частот. Следовательно, в этой схеме при уменьшении громкости не усиливается воспроизведение низких и высоких частот, а, наоборот, ослабляется воспроизведение средних частот, что дает одинаковые результаты.

Схема эта интересна еще и тем, что в ней только одна переменная величина — сопротивление волюмконтроля. Тонконтроль же регулируется действительно автоматически. Это в полном смысле автоматический тонконтроль.

В этой схеме емкость C_1 должна быть равна 0,5 μF, а самоиндукция L_1 – 0,05 генри. Величина части R_1, включенной параллельно C_1 и L_1, находится из опыта.

Вследствие отсутствия у нас высокоомных переменных сопротивлений мы не можем осуществить схемы АТК в полном объеме. Но, применяя „скачкообразные" переменные сопротивления, сделанные из набора постоянных сопротивлений, можно достаточно приблизиться к ее осуществлению.

Идея и осуществление схем АТК очень интересны, и мы рекомендуем подготовленным читателям поэкспериментировать с ними.

НОВЫЕ ТИПЫ громкоговорителей

А. Эгерт

В № 7 «РФ» было помещено общее описание систем громкоговорителей индукторного и динамического типа. В настоящей статье приводятся сведения о современных конструкциях

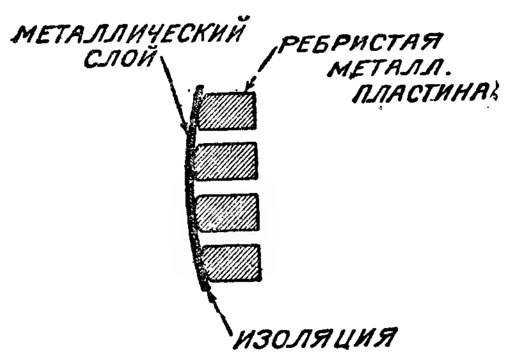


Рис. 1. Устройство электростатического говорителя Kyle

электростатических и пьезоэлектрических громкоговорителей, выпускаемых некоторыми заграничными фирмами. Описаниям этих громкоговорителей в иностранных журналах уделяется в

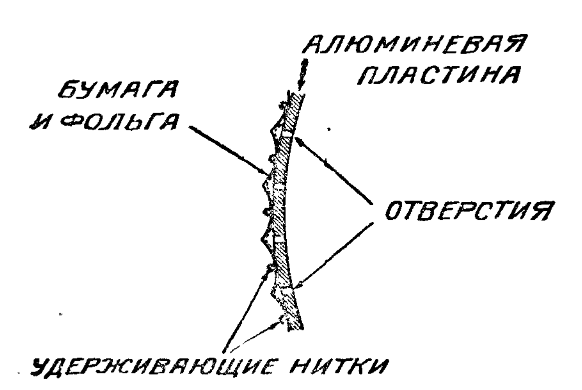


Рис. 2. Электростатический говоритель Primustatic

последнее время известное внимание. Конечно конкурировать с другими говорителями они не могут, так как преимущества фрайшвингеров и динамиков при современном техническом состоянии электростатических и пьезоэлектрических громкоговорителей настолько очевидны, что о конкуренции здесь не может быть и речи. Тем не менее за последнее время электростатические громкоговорители значительно усовершенствовались и получили некоторое распространение в «спаренной» работе с динамиками. Что же касается пьезоэлектрических громкоговорителей, появившихся совсем недавно, то они интересны прежде всего как попытка разрешить новым путем проблему громкоговорения. В этих громкоговорителях применен совершенно новый принцип, содержащий возможности дальнейшего усовершенствования.

ЭЛЕКТРОСТАТИЧЕСКИЙ ГРОМКОГОВОРИТЕЛЬ

Принцип электростатического громкоговорителя был предложен весьма давно. Еще в 1877 г. англичанин Varley обнаружил, что конденсатор можно употребить как телефон. В том же году Эдисон дал описание в журнале «The Electrician» конденсаторного телефона. Патенты на электростатические телефоны были выданы в 1881 и 1886 гг. еще другим двум изобретателям. Но практически пригодные конструкции электростатических громкоговорителей появились сравнительно недавно (в 20-х годах нашего столетия). Первый громкоговоритель этого типа был построен немцем Фогтом, одним из основателей звукового фильма (фирма «Tri-Ergon»). Наверное многие из старых радиолюбителей-москвичей слышали работу этого громкоговорителя в 1926 г., когда Фогт приезжал в Москву и демонстрировал свой звуковой фильм, в котором звук воспроизводился именно этими громкоговорителями. Для обслуживания своего звукового фильма Фогт употреблял целую «батарею» электростатических громкоговорителей, приспособленных для воспроизведения разных полос частот. В результате получалось весьма громкое и довольно хорошее (особенно по тому времени) воспроизведение речи и музыки (правда без низких частот) при весьма громоздкой конструкции всего агрегата и при необходимости подачи свыше 100 вольт постоянного напряжения на обкладки громкоговорителей (для работы электростатических громкоговорителей, как будет ясно из дальнейшего, необходимо высокое постоянное напряжение).

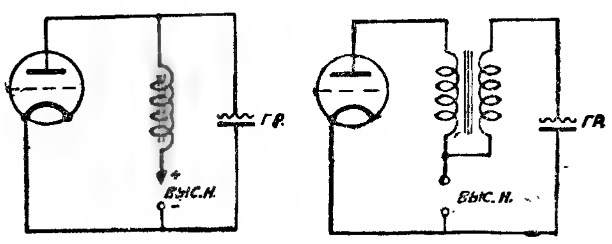


Рис. 3 и 4. Схемы с дроссельным и трансформаторным выходом

Впоследствии изготовлением электростатических громкоговорителей занялась немецкая фирма «Рейс», достигшая в этом направлении довольно крупных успехов.

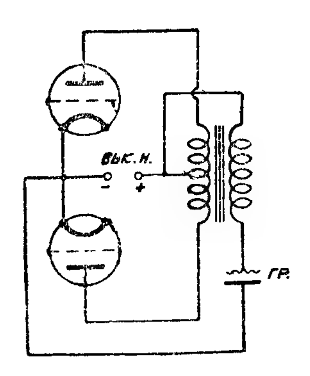


Рис. 5. Пушпульный выход

В последнее время электростатические громкоговорители изготовляются некоторыми американскими и английскими фирмами, которым удалось снизить постоянное напряжение, подаваемое на обкладки громкоговорителя, до 250—300 вольт, а также в значительной степени улучшить его частотную характеристику.

ПРИНЦИП ДЕЙСТВИЯ ЭЛЕКТРОСТАТИЧЕСКОГО ГРОМКОГОВОРИТЕЛЯ

Электростатический громкоговоритель состоит из двух изолированных металлических обкладок, из коих одна неподвижна, а другая обладает некоторой эластичностью и способна колебаться. Подвижная обкладка служит мембраной громкоговорителя. Таким образом электростатический громкоговоритель представляет собой обычный

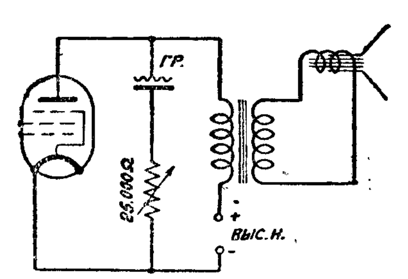


Рис. 6. Динамический и электростатический говорители, работающие отдельно от пентода

конденсатор, но с легко подвижной одной обкладкой. Если к обкладкам этого конденсатора подвести какое-либо напряжение, то обкладки будут заряжены противоположными электрическими зарядами и поэтому, как всякие разноименно заряженные тела, будут притягиваться друг к другу.

Возникающая между разноименно заряженными обкладками сила притяжения прямо пропорциональна площади обкладок, прямо пропорциональна квадрату приложенного к обкладкам напряжения и обратно пропорциональна квадрату расстояния между обкладками.

Из этого непосредственно вытекает, что для получения возможно большей громкости необходимо площадь обкладок (мембраны) громкоговорителя делать возможно большей. То обстоятельство, что сила притяжения обкладок обратно пропорциональна квадрату расстояния между ними, заставляет делать это расстояние возможно малым. Однако при очень малых расстояниях между колеблющейся мембраной и неподвижной обкладкой невозможно получить более или менее значительные амплитуды колебаний мембраны. Приходится выбирать некоторое среднее наивыгоднейшее расстояние.

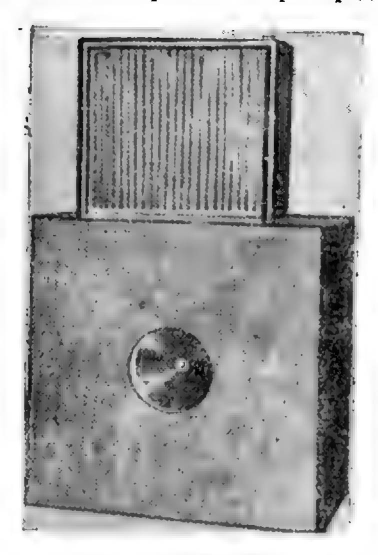
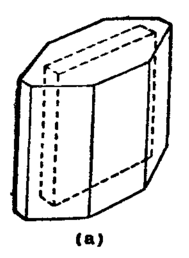
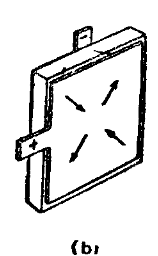


Рис. 7. Электростатический говоритель (наверху), спаренный с динамиком

Особенно существенным для работы электростатического громкоговорителя является то обстоятельство, что возникающая сила притяжения пропорциональна квадрату подведенного напряжения. С этим именно связано и то, что независимо от направления подведенного напряжения обкладки всегда притягиваются, а не отталкиваются (так как знаки зарядов на обкладках всегда разные). В этом смысле действие электростатического говорителя совершенно аналогично действию электромагнитного говорителя—независимо от направления тока в обмотках мембрана всегда притягивается и никогда не отталкивается. И поэтому так же, как электромагнитный громкоговоритель требует для нормальной работы постоянных магнитов



(a)



(b)

Рис. 8. Кристалл (слева) и вырезанная из него пластинка (справа)

(при замене постоянных магнитов сердечником из мягкого железа электромагнитный громкоговоритель дает двойную по отношению к подводимой частоту колебаний), электростатический

громко оворитель требует постоянного электрического напряжения на своих обкладках. Это постоянное напряжение не должно быть значительно выше того переменного напряжения звуковой частоты, которое заставляет колебаться мембрану громкоговорителя, иначе неизбежно появление так называемых «нелинейных искажений», которые особенно неприятны и заметны на слух.

УСТРОЙСТВО ЭЛЕКТРОСТАТИЧЕСКОГО ГРОМКОГОВОРИТЕЛЯ

Устройство американского электростатического громкоговорителя «Kyle» показано на рис. 1. Легкая и гибкая металлическая мембрана, снабженная не менее легкой, гибкой и весьма тонкой изоляцией (металлизированная изоляционная пленка), лежит на массивной, ребристого строения

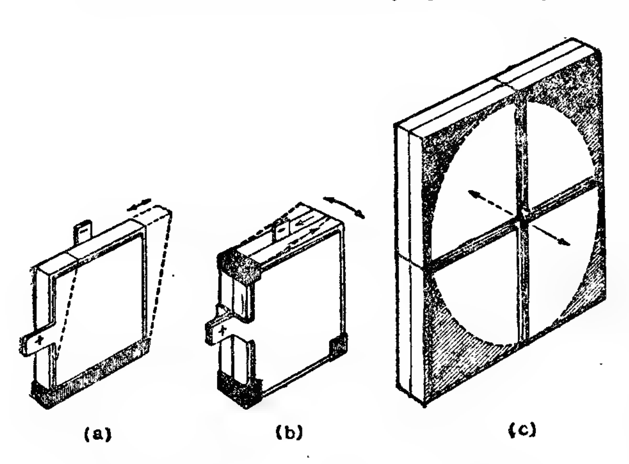


Рис. 9. Деформация пластин под влиянием приложенного напряжения

перфорированной металлической пластине. Постоянное напряжение, приложенное к обеим пластинам, притягивает их друг к другу. При подаче переменного напряжения на обкладки, такого громкоговорителя звуковой частоты отдельные участки мембраны начинают колебаться. Таким образом вся поверхность мембраны громкоговорителя разделяется на ряд малых мембран, число которых определяется количеством ребер в неподвижной массивной пластине.

Несколько иное устройство, допускающее бо́льшие амплитуды колебаний, имеет громкоговоритель «Primustatic». Рис. 2 показывает устройство этого громкоговорителя. Мембрана громкоговорителя имеет волнистую поверхность и сделана из тонкой, упругой металлизированной изоляционной пленки. В точках, отмеченных на рисунке звездочками, мембрана жестко прикреплена к массивной перфорированной неподвижной пластине. При подаче на пластины громкоговорителя переменного напряжения мембрана его пригибается отдельными участками в сторону отверстий, проделанных в неподвижной пластине (на рис. 2 этот прогиб указан пунктиром).

ВКЛЮЧЕНИЕ ЭЛЕКТРОСТАТИЧЕСКОГО ГРОМКОГОВОРИТЕЛЯ

Для подачи постоянного напряжения на обкладки громкоговорителя употребляется тот же источник тока, что и для питания усилителя или приемника. Рис. 3 дает схему с дроссельным выходом, пригодную для включения электростатического громкоговорителя. Другая схема, с применением выходного трансформатора, дается на рис. 4. Рис. 5 дает способ включения электростатического громкоговорителя в пушпульный выход.

„СПАРЕННАЯ" РАБОТА ЭЛЕКТРОСТАТИЧЕСКОГО ГРОМКОГОВОРИТЕЛЯ С ДИНАМИКОМ ИЛИ ФРАЙШВИНГЕРОМ

Как уже указывалось, электростатический громкоговоритель значительно лучше воспроизводит высокие частоты. Не представляет затруднений сконструировать электростатический громкоговоритель хорошо воспроизводящим частоты порядка 8 000 пер/сек. Поэтому в последнее время электростатические громкоговорители стали употреблять в одновременной работе с динамиком и фрайшвингерами, предоставляя диапазон частот от 50 до 4 000 пер/сек динамикам и фрайшвингерам, а диапазон от 4 000 до 8 000 периодов электростатическому громкоговорителю. Наиболее простую схему включения при употреблении пентода в качестве выходной лампы обоих громкоговорителей дает схема, указанная на рис. 6. Переменное сопротивление позволяет в некоторых пределах регулировать общий тембр передачи.

ПЬЕЗОЭЛЕКТРИЧЕСКИЙ ГРОМКОГОВОРИТЕЛЬ

В заключение скажем несколько слов о пьезоэлектрическом громкоговорителе. Еще в 1880 г. супруги Кюри обнаружили, что в некоторых кристаллах, подвергнутых механическому воздействию, возникают определенные электрические заряды на поверхностях кристаллов. Оказалось также, что этот эффект обладает обратимостью, т. е. под влиянием электрического поля в кристалле происходят деформации. Очень заметен этот эффект в кристаллах так называемой сегнетовой соли ($NaKC_4H_4O_6 + 4H_2O$). Эти кристаллы и применяют для осуществления пьезоэлектрического громкоговорителя, используя явления обратного пьезоэлектрического эффекта.

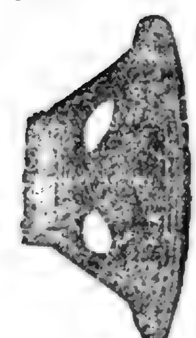
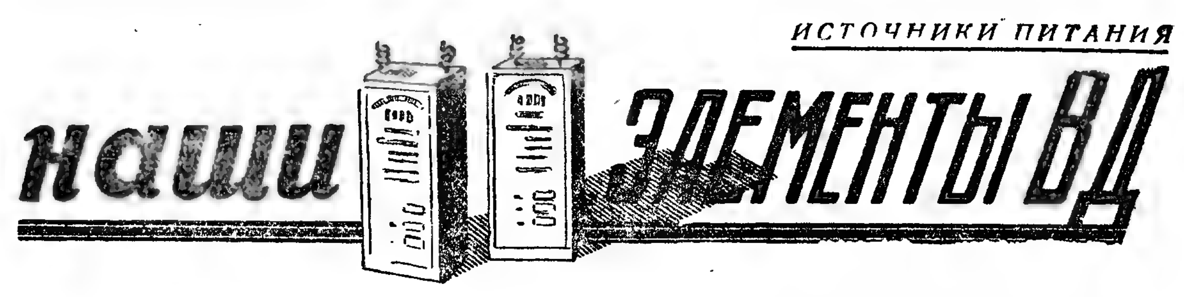


Рис. 10. Фабричный пьезоэлектрический говоритель

Именно если из кристалла вырезать пластинку так, как указано на рис. 8, и приложить к этой пластинке переменное напряжение, то пластинка будет сжиматься по одной и расширяться по другой диагонали (на рис. 8b это указано стрелками). Если одну грань такой пластинки укрепить каким-либо образом, сделав ее неподвижной, то деформации пластинки, вызванные приложенным к ее поверхности переменным напряжением звуковой частоты, могут быть использованы для передачи колебаний мембране или диффузору (рис. 8а).

КПД пьезоэлектрических громкоговорителей, построенных на вышеизложенном принципе, пока еще очень мал, и поэтому мало-мальски широкого распространения они не имеют.



Наши элементы ВД

Н. Криволуцкая и Г. Морозов

Еще Лекланше обратил внимание на то, что в его цинково-угольно-марганцевых элементах в процессе деполяризации элемента кроме перекиси марганца принимает участие также и кислород воздуха. Однако это наблюдение, сделанное около 1870 г., было вскоре забыто и не получило практического использования в течение сорока с лишним лет. Только в империалистическую войну впервые появились элементы, где для деполяризации был использован кислород воздуха (шведская фирма Риландер-Рудольфс, французский химик Фери). За последние годы элементы этого типа, благодаря своим высоким качествам, получили широкое распространение за границей. Особенно выдающееся положение в этом отношении заняла французская фирма Ле-Карбон, имеющая свои отделения в ряде других стран.

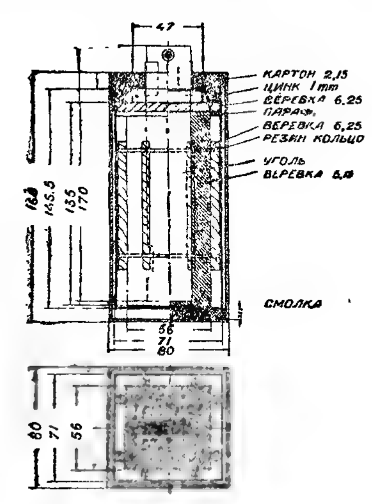


Рис. 1

Сущность процесса воздушной деполяризации заключается в следующем.

Некоторые вещества обладают способностью поглощать весьма большое количество различных газов. К числу таких веществ относится уголь. Соответствующая обработка угля значительно повышает его поглощающую способность. Такой обработанный уголь, называемый активированным, имеет широкое применение в противогазах. Активированный уголь поглощает также и кислород воздуха.

Если из такого угля сделать деполяризатор в элементе, то кислород воздуха, заключающийся в его тончайших порах, не будет давать поляризоваться элементу. Действительно, как только водород, получающийся в элементе во время работы, выделится на положительном электроде, он в тот же момент соединится с кислородом, и в результате получится смешивающаяся с электролитом вода. Однако известно, что смесь газов кислорода и водорода (гремучая смесь) сама по себе не может образовать воды. Для этого ее необходимо нагреть до определенной температуры.

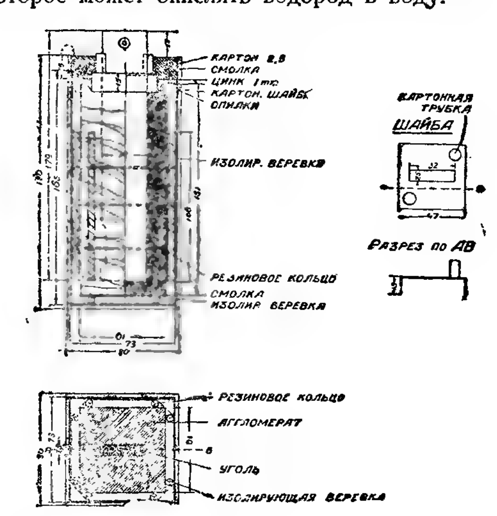
В элементе же кислород воздуха соединяется с водородом при обыкновенной температуре. Это кажущееся противоречие объясняется тем, что водород в момент его возникновения из нашатыря, находящегося в электролите, обладает более высокой активностью, чем в нормальном состоянии, и поэтому непосредственно соединяется с кислородом воздуха. Вследствие того, что угольный деполяризатор пористый и имеет свободный доступ воздуха, кислород, по мере того как он будет истощаться внутри угольных пор, будет вновь поступать туда из окружающего воздуха.

Если количество кислорода, идущего на деполяризацию, будет равно количеству кислорода, поступающего из окружающего воздуха, элемент будет работать без поляризации.

Практика однако показывает, что, для того чтобы получить хорошую деполяризацию только воздухом, необходимо брать очень слабые токи или же делать очень большие элементы так, чтобы плотность тока на поверхности угольного электрода была мала.

Однако в большинстве случаев к элементам предъявляют как раз обратные требования, а именно: большие нагрузки при малых размерах элементов.

Для достижения этой цели к активированному углю в деполяризаторе добавляется перекись марганца, соединение, богатое кислородом, которое может окислять водород в воду.



Р 2

Полученный таким образом элемент носит название элемента воздушно-марганцевой деполяризации (ВМД).

Сухой элемент такого типа был разработан у нас в СССР Всесоюзным электротехническим институтом (ВЭИ) в 1933 г.

Этот элемент ВМД ВЭИ (рис. 1) представляет собой почти копию сухого элемента французской фирмы Ле-Карбон (рис. 2), не имевшей себе конкурентов до последнего времени

Все его существенное различие заключается лишь в том, что верх агломерата остается не обвязанным миткалем.

Воздушное пространство, в обыкновенном элементе ограниченное сверху картонной шайбой, здесь несколько увеличено, причем сама шайба не плоская, а коробчатой формы. Сверху элемента через смолку до воздушного пространства проходят две широкие стеклянные трубочки (такие же, как водоналивные трубки в наливных элементах), которые при хранении элемента закрываются пробками, а при работе элемента обязательно открываются для дыхания. Кислород воздуха, попадая через эти трубочки, проходит сперва в воздушное пространство элемента, а затем далее, благодаря незакрытой верхней поверхности агломерата, внутрь агломерата.

Количество кислорода, поглощаемого элементом во время работы через эти дыхательные трубочки, в некоторых элементах, при соответствующих условиях разряда, доходило, как показали опыты ВЭИ (взвешиванием элементов до и после разряда), до 12 г.

В начале 1933 г. по нашей просьбе, под наблюдением сотрудников ВЭИ, разработавших эти элементы, заводом «Мосэлемент» были изготовлены опытные партии сухих элементов ВМД ВЭИ различных стандартных размеров.

Агломерат этих элементов, согласно данным БЭИ, состоит из графита (45 проц.), активированного угля (20 проц.) и марганцевой руды (35 проц.).

Нами было испытано:

элементов разм. 40 × 40 × 90 *мм* (№ 2) —70 шт.
„ „ 55 × 55 × 125 *мм* (№ 3) —60 „
„ „ 70 × 70 × 155 *мм* (№ 5 КС) —68 „
„ „ 80 × 80 × 165 *мм* (№ 5-а) —71 „

Испытание элементов состояло:

А. В разряде их непрерывным режимом при различных нагрузках на постоянное внешнее сопротивление в 2,5 ома, в 3,33 ома, в 5 омов, в 10 омов, в 15 омов и в 20 омов в том виде, как эти элементы должны эксплоатироваться, т. е. при открытых дыхательных трубках.

Б. В таких же разрядах, но при закрытых пробками трубках—с целью выявить влияние доступа воздуха на работу элемента.

В. В испытании элементов на сохранность в течение года, т. е. в хранении элементов без

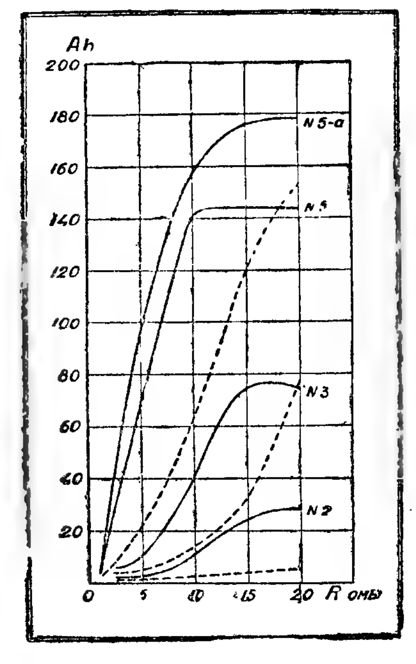


Рис. 3

работы в течение нескольких месяцев и затем в разряде их на 10 омов до 0,7 вольта.

Результаты испытания сведены в таблицы.

Изучение данных, приведенных в таблице 1, позволяет сделать следующие выводы.

В элементах ВМД ВЭИ кислород воздуха является активным деполяризатором только при некоторых средних нагрузках элемента (см. кривые рис. 3).

Хотя элементы ВМД, снабженные дыхательными трубками, поглощают воздух при всяком режиме

Таблица 1

Емкость сухих элементов ВМД ВЭИ при разряде на различные сопротивления до 0,7 вольта (в ампер-часах)

Размер элемента	Разрядное сопротивление в омах						Примечание
	2,5	3,33	5	10	15	20	
№ 2	1,5	1,8	2,7	11,6	24,5	28,1	Пробки открыты
	1,2	1,1	2,4	2,3	3,8	5,1	» закрыты
№ 3	5.7	6,5	14,5	40,9	75,3	74,3	Пробки открыты
	3 3	4,7	6,1	14,3	32,5	77,3	» закрыты
№ 5 (КС)	29,2	42,2	53,9	141,1	144,0	142,9	Пробки открыты
	10,5	16.1	29,2	45,4	148,5	127,5	» закрыты
№ 5-а	26,5	64,1	96,8	157,5	176,4	178,0	Пробки открыты
	4,8	16,8	32,2	48,0	—	—	» закрыты

разряда, однако поглощенный кислород активно способствует деполяризации только в том случае, если нагрузка соответствует какому-то определенному диапазону. При нагрузке, выходящей из этого диапазона в сторону увеличения, поляризация будет уже настолько велика, что и кислорода двуокиси марганца и кислорода воздуха, вместе взятых, будет недостаточно для нормальной деполяризации элемента, и поэтому сама воздушная деполяризация (наличие «дыхания») не будет оказывать заметного влияния. Наоборот, при нагрузке меньшей нижнего предела указанного диапазона поляризация элемента будет настолько мала, что отлично с ней справится кислород марганца, и поэтому воздушная деполяризация в таких случаях будет излишней и практически неощутимой. В промежутке между указанными пределами деполяризация активно осуществляется как кислородом двуокиси марганца, так и кислородом воздуха, и поэтому доступ последнего существенно улучшает работу элемента.

Можно сказать, что «большими» нагрузками при непрерывном разряде являются:

для элементов № 2 — внешнее сопротивл. меньше 7 омов, ток свыше 130 mA
» » № 3 — внешнее сопротивл. меньше 4 омов, ток свыше 225 mA
» » № 5 — не установлено
» » № 5-а » »

Малыми нагрузками являются:

для элементов № 2 — сопротивл. больше 18 омов, ток менее 50 mA,
для элементов № 3 — сопротивл. больше 15 омов, ток менее 60 mA,
для элементов № 5 — сопротивл. больше 10 омов, ток менее 90 mA,
для элементов № 5-а — сопротивл. больше 10 омов, ток менее 90 mA.

Емкость сухих элементов ВМД ВЭИ в области средних нагрузок значительно превосходит емкость обычных сухих элементов с марганцевой деполяризацией, что наглядно видно из таблицы 4, где приведены данные в ампер-часах.

Таблица 1 дает возможность разграничить области применения элементов ВМД ВЭИ.

Элемент № 2 вполне пригоден для питания телефонных аппаратов МБ и для составления анодных батарей большой емкости.

Элемент № 3 вполне пригоден для питания телефонных аппаратов МБ и для составления линейных телеграфных батарей при расходе тока до 100 mA.

Элементы № 5 (КС) и № 5-а вполне пригодны для составления батарей накала при расходе тока до 200 mA.

Таблица 2

Сравнительные данные средних емкостей при разряде элементов № 3 на сопротивление в 10 омов до 0,7 вольта

Наименование элементов	Условия разряда	Емкость в ампер-часах
Сухие элементы ВМД ВЭИ . . .	Дыхательные трубки открыты	40,9
То же	Дыхательные трубки закрыты пробками	14,6
Обычные сухие элементы типа Лекланше с круглым углем . . .	—	23,0
Обычные сухие элементы типа Лекланше с плоским углем . . .	—	33,3

Из приводимых кривых на рис. 4 с совершенной очевидностью вытекает, что по первоначальной емкости элементы ВМД ВЭИ не только не уступают лучшим сухим элементам ВМД Ле-Карбон, но даже и превосходят их.

Однако по сохранности элементы ВМД ВЭИ с нашей точки зрения на данном этапе хуже, чем такие же элементы фирмы Ле-Карбон.

В подтверждение этого мы приводим следующее.

Элементы Ле-Карбон размерами 165×76×76, т. е. почти такие же, как № 5 ВЭИ, отдали при наших испытаниях через 5 месяцев хранения после своего изготовления 151 ампер-час.

Через год хранения емкость их почти не снизилась.

Через 1 год 9 месяцев потеря емкости составляла 23 проц. от той емкости, которая была после 5 месяцев хранения.

Элементы ВЭИ № 5 за 8 месяцев хранения потеряли уже 7 проц. своей первоначальной емкости. И хотя данными о поведении элементов КС ВЭИ при более продолжительном сроке хранения мы пока еще не располагаем, но, учитывая сохранность элементов № 2 (см. таблицу 3), мы можем ожидать, что при дальней-

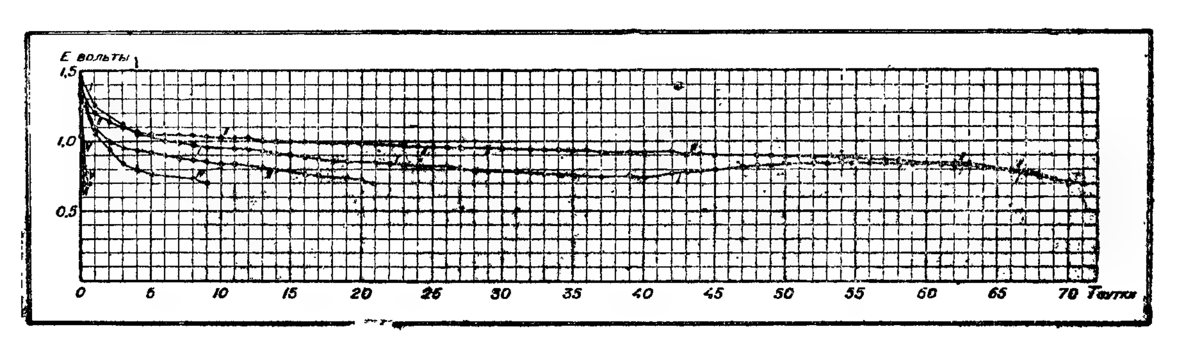


Рис. 4

шем хранении элементов № 5 ВМД ВЭИ потеря емкости будет значительно больше, чем у таких же элементов Ле-Карбон.

Сравнение элементов ВМД ВЭИ с обычными сухими элементами марганцевого типа (союзного изготовления) показывает, что после хранения в течение 10 месяцев элементы № 2 ВМД ВЭИ отдают только 20 проц. своей первоначальной емкости, тогда как обычные элементы № 2 (сухие) типа Лекланше после такого же срока хранения отдают 45 проц. емкости — следовательно, сохранность элементов ВМД ВЭИ хуже, чем у обычных сухих элементов.

В отношении элементов № 3 пока еще этого сказать нельзя, так как через 10 месяцев хранения они отдают около 65 проц. своей первоначальной емкости, но такая же потеря емкости получается и у элементов марки 3-с, обычного типа.

Однако десятимесячное хранение для элементов № 3 еще не показательно, так как обычные элементы в течение второго года хранения дают значительно меньшую потерю емкости, чем в течение первого года. При наших испытаниях на продолжительность хранения элементы № 3-с обычного типа теряли к концу первого года 40 проц. емкости, а к концу второго года — 47 проц. своей первоначальной емкости. В течение третьего года хранения элемента емкость его снова начинает быстро падать.

Поэтому-то обстоятельство, что элементы № 3 ВМД ВЭИ пока еще хранятся так же, как и элементы № 3-с обычного типа, не дает еще права опровергать наши выводы, что сохранность у элементов ВМД ВЭИ ниже, чем у обычных сухих элементов.

Сухие элементы № 5 и № 5-а в течение 8 месяцев полностью сохраняют свою первоначальную емкость. (Результатов более длительного хранения в нашем распоряжении пока еще нет.)

На основании приведенных выводов можно сделать следующее заключение:

1. Сухие элементы ВМД ВЭИ являются достаточно проработанными в отношении их конструкции и рецептуры положительного электрода.

2. Сухие элементы ВМД ВЭИ не проработаны в отношении пасты, так как примененная в них паста дает пониженную сохранность.

3. Необходима срочная разработка нового состава пасты, обеспечивающей хорошую со-

Таблица 3

Электрической емкости в ампер-часах, отданной элементами ВМД ВЭИ, при непрерывном их разряде на 10 омов до 0,7 вольта (после различного срока хранения)

Размер элементов	Месяцы хранения до разряда								
	1	2	4	6	8	10	12	14	16
№ 2	9,10 14,1 12,4	7,04 7,82 6,46	6,47 9,97 5,82	4,4[illegible] 4,4[illegible] 4,61	2,57 8,24 4,09	3,49 3,54 3,23	— — —	— — —	— — —
Вероятн. ср. емкость	11,8	7,1	7,42	4,23	4,65	2,58	—	—	—
№ 3	38,8 41,7 42,4	60,4 53,3 59,7	60,0 56,5 60,7	51,4 55,6 51,5	57,3 31,1 49,5	38,9 26,9 58,2	— — —	— — —	— — —
Вероятн. ср. емкость	41,0	57,8	59,1	52,8	41,31	37,17	—	—	—
№ 5 (КС)	— — — — —	151 148 138 139 129	129 130 142 — —	1[illegible]5 129 — — —	137 119 198 — —	— — — — —	— — — — —	— — — — —	— — — — —
Вероятн. ср. емкость	—	141	134	132	131	—	—	—	—
№ 5-а (КС увеличенный)	— — —	156,4 158,6 —	157,1 167,7 155,7	151,2 172,2 178,5	160,5 146,7 —	— — —	— — —	— — —	— — —
Вероятн. ср. емкость	—	157,5	160,1	167,3	153,6	—	—	—	—

ПРИМЕЧАНИЕ 1. Испытание к настоящему времени не закончено и продолжается.

ПРИМЕЧАНИЕ 2. Вероятное значение средней емкости вычислено по формуле НИИС, которую мы здесь не приводим.

хранность прекрасных первоначальных качеств элементов.

4. Элементы ВМД ВЭИ при существующей ныне рецептуре пасты с успехом могут применяться для питания соответствующей радиоаппаратуры при условии достаточно быстрой (с момента изготовления на заводе) постановки на работу.

Таблица 4

Размер элемента	Емкость сухих элементов по ОСТ 378 (10 омов до 0,7 вольта)	Емкость элементов ВМД при том же режиме	Емкость элементов ВМД ВЭИ в % от емкости обычных
№ 2 . .	6	11,6	193,5
№ 3 . .	23	40,9	178
№ 5 . .	50[1]	141,1	282

Сказанное заставляет считать вопрос о скорейшем внедрении в практику советских сухих элементов ВМД типа ВЭИ крайне актуальным и подлежащим немедленной реализации.

Моральной обязанностью ВЭИ является доработать вопросы пасты и сделать таким образом данные им Советской стране хорошие в отношении емкости элементы прекрасными во всех отношениях. Мы надеемся, что и завод «Мосэлемент», где, как сигнализировал уже «Радиофронт» (№ 9—10, 1934 г.), наметились серьезные сдвиги в смысле подхода к вопросам качества и взаимоотношений с научно-исследовательскими институтами, проявит в этом отношении свою инициативу.

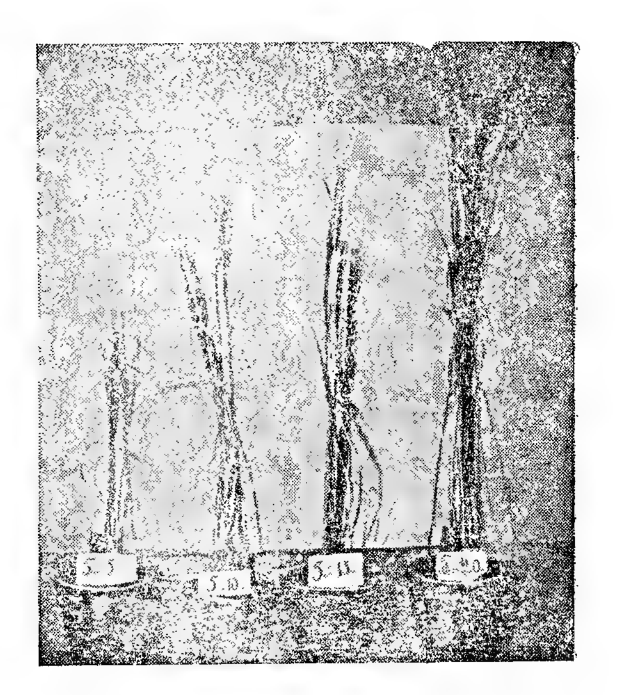
Произведенные нами испытания элементов ВМД ВЭИ позволили нам сделать ряд интересных выводов в отношении вопросов рационального конструирования и эксплоатации этих элементов.

Подробные материалы испытаний мы передадим промышленности и научно-исследовательским институтам для использования и опубликуем их в более специальном журнале. Здесь мы еще укажем, что основным практическим выводом нашей работы является утверждение, что путем незначительного изменения конструкции элементов ВМД ВЭИ, вернее путем изготовления этих элементов не в произвольно выбранных габаритах, как это делается теперь, а при изготовлении их согласно предложенному нами расчету, можно ожидать значительного дальнейшего повышения емкости этих элементов.

Кроме того нами установлено, что элементы ВМД ВЭИ, более чем какие-либо другие элементы, нуждаются в том, чтобы их эксплоатация производилась при строго определенных нагрузках, если только хотят их максимально использовать. Поэтому необходимо создание нескольких конструктивных типов (различных габаритов) этих элементов для разных случаев эксплоатации по строго определенному целевому назначению.

В данное же время необходимо подчеркнуть, что возможность получения лучших показателей от элементов ВМД ВЭИ на основе предлагаемой нами рационализации ни в коей мере не должна служить причиной к отсрочке массового выпуска этих элементов в их теперешнем виде.

[1] Емкость КС (№ 5) не стандартизирована. Нами приведена средняя емкость этих элементов.



В Ростовском-на-Дону ботаническом институте изучается влияние высоких частот на хлебные культуры.

На фотографии показан ячмень на 63-й день роста, семена которого облучались волной в 5 м в течение 5, 10, 15 и 20 мин.

КАК УДАЛИТЬ ЛАК С СОПРОТИВЛЕНИЯ КАМИНСКОГО

В журнале „Радиофронт“ № 8 за 1933 год приводились указания, как можно использовать постоянное сопротивление типа Каминского в качестве потенциометра. При устройстве такого потенциометра с поверхности постоянного сопротивления, как известно, нужно удалить тонкий слой лака.

Если пробовать удалять лак при помощи лезвия ножа, бритвы и т. п., то вместе с лаком будет соскабливаться и электропроводящий слой сопротивления, отчего будет изменяться и величина сопротивления. Оказывается, смыть лак с поверхности сопротивления Каминского можно очень просто и легко при помощи спирта.

Делается это так: поверхность сопротивления несколько раз смазывается при помощи ваты спиртом, а затем досуха вытирается сухой тряпочкой или ватой. После 2—3 таких промывок лак совершенно растворится и смоется с поверхности трубки сопротивления; электропроводящий же слой останется нетронутым, в виде матового черного покрова.

Ю. Бормосов

ФОТОГРАММОФОННАЯ ПЛАСТИНКА

ОТ РЕДАКЦИИ. Техника звукозаписи за последние несколько лет добилась огромных успехов, по существу обязанных радиотехнике. В течение нескольких десятилетий применялся примитивный способ механической звукозаписи на воск—в виде записи на восковой валик фонографа или на восковой диск (для записи граммпластинок).

Развившаяся радиотехника умножила методы звукозаписи. Широкое распространение получила звукозапись на кинопленку, находящая применение в звуковом кино. Известны способы записи на стальную проволоку, на бумагу и т. д. Один из возможных способов звукозаписи на стеклянный или целлулоидный диск описывается ниже т. Баташевым. Способ этот уже описывался в заграничной прессе, но у нас он публикуется, кажется, впервые. Недостаток его заключается в значительной сложности воспроизводящего аппарата.

Большие достижения в области звукозаписи, имеющие место за последние несколько лет, породили целый ряд новых методов записи.

Один из таких методов, о котором идет речь в этой заметке, представляет собой запись звука оптическим путем на стеклянный или целлулоидный диск, покрытый слоем светочувствительной эмульсии.

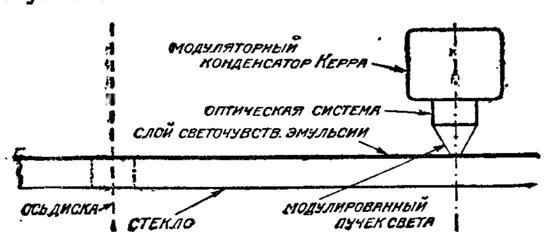


Рис. 1

Запись ведется методом переменной плотности (интенсивный метод) при помощи модуляторного устройства с конденсатором Керра, применяемого в настоящее время в звукозаписывающих аппаратах «Тагефон».

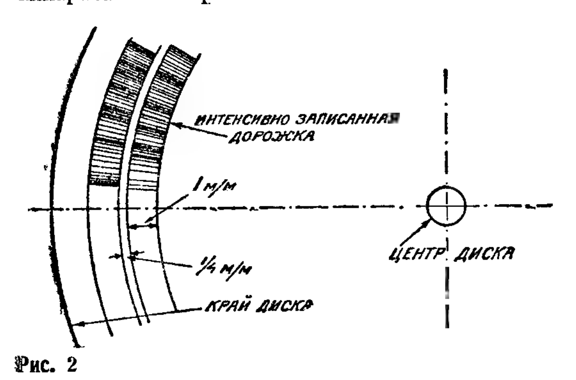


Рис. 2

На рис. 1 показан принцип звукозаписи на диск. Запись осуществляется следующим образом: над диском, вращающимся со скоростью 78 оборотов в минуту, на фокусном расстоянии, зависящем от примененной оптической системы, устанавливается конденсатор Керра, модулирующий яркость пучка света, падающего на слой светочувствительной эмульсии.

Модуляторное устройство с конденсатором Керра, совместно с оптической системой, таким образом механически соединена с осью, вращающей диск, так что по мере вращения диска конденсатор, сохраняя фокусное расстояние, плавно движется от края диска к его центру, проектируя на диске «дорожку» шириной в 1 *мм*. Такое неизменное по скорости, плавное движение конденсатора Керра от края диска к его центру дает на пластинке после проявления спираль, подобную спирали на граммпластинке.

На рис. 2 показана часть записанной фонограммы. Звуковая дорожка имеет в ширину 1 *мм* при расстоянии между дорожками в 0,25 *мм*.

С полученного таким образом негатива на обычной бромосеребряной бумаге печатается позитив фонограммы. После проявления, фиксирования и просушки фонограмма (позитив) наклеивается на бристольский картон. Пластинка готова.

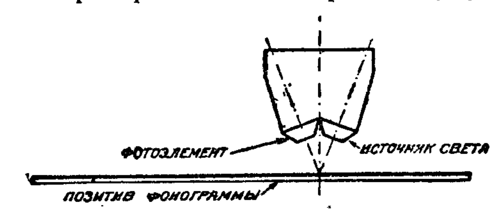


Рис. 3

Воспроизведение звука с записанной данным способом пластинки отличается от существующих систем тем, что изменение яркости света, падающего на фотоэлемент, достигается не пропусканием света сквозь запись, как это происходит при записи на кинопленку, а осуществляется путем отражения света. Пучок световых лучей падает под некоторым углом на фонограмму и отражается от последней в большей или меньшей степени в зависимости от величины потемнения места фонограммы, на которую он упал. Промодулированный таким образом пучок отраженного света падает на фотоэлемент. Рис. 3 изображает принцип воспроизводящего устройства, ток из фотоэлемента которого подается на усилитель, а из последнего на громкоговоритель.

Этот способ записи имеет свои преимущества и недостатки.

Его достоинствами являются ничтожная продажная стоимость позитива фонограммы, вечность такой пластинки, так как исключается всякое механическое воздействие на запись, а отсюда—постоянное качество воспроизведения.

К недостаткам относятся: сложность конструкции воспроизводящего устройства, а отсюда — его дороговизна для потребителя, небольшая по времени запись на диске размера обычной граммпластинки и ряд других.

Применение данной системы после устранения вышеназванных недостатков весьма вероятно. Будущее покажет.

В. Баташев

КОРОТКИЕ ВОЛНЫ

ЛЮБИТЕЛЬСКИЕ ДИАПАЗОНЫ — ЛЮБИТЕЛЯМ

С 1 июня 1934 г. введена новая система позывных для передающей радиосети СССР, в том числе и для любительских коротковолновых передатчиков. Ведомственным и правительственным радиостанциям отведены точные волны. Отклонения от номинала разрешенной частоты свыше 1,5 проц. (для раций мощностью до одного киловатта) имеют своим последствием штрафы, а систематическое нарушение—закрытие станции с отобранием разрешений на эксплоатацию.

Однако, несмотря на как будто бы жесткие требования и меры взыскания (постановление НКС № НР/690 от 19 сентября 1933 г.), многие радиостанции коротковолнового диапазона продолжают систематически отклоняться от своего номинала частот и работать на любительских диапазонах.

Так, 1 июня с 00 ч. и с 20 час. московского времени радиостанция RFBY на волне 42,1 *м* „глушила" почти все любительские рации Союза и Европы. Рация RFBY и до 1 июня систематически работала на любительском диапазоне.

Радиостанция RUY 2 июня с 18 час. настойчиво звала рацию RKHB на волне 41,3 *м*. На 0,2 *м* длиннее волны RUY работала рация RKLQ, обмениваясь корреспонденцией с RKOC. Волна 42,2 *м* была занята рацией RFAU, и мало того что ее оператор „блуждал" по диапазону, он настойчиво требовал от любительской рации U5AQ изменить волну на 46 *м*. И... любитель подчинился. Рации RLAJ и RLAY того же 2 июня работали почти на волне бедствия, около 73 *м*, где постановлением Междуведомственного комитета радиосвязи вообще запрещена на территории СССР работа передающих радиостанций для иных нужд, помимо подачи сигналов бедствия.

Приведенные примеры ярко характеризуют грубые нарушения отдельными радиостанциями правил эксплоатации, зачастую парализующие всю работу наших коротковолновиков.

Существует же постановление НКС № НР/690 от 19 сентября 1933 г., на основании которого пункты контроля частот за неисполнение своих указаний и требований имеют право штрафовать персонально заврадиостанциями до 400 р.

Повинность в неправильной эксплоатации радиостанций нужно отнести частично и за счет самой инспекции радиосети.

Снабжены ли все наши радиостанции самым необходимым—инструкцией? Не больше 50 проц. НКСвязи и Междуведомственным комитетом радиосвязи выпущен „Сборник постановлений и инструкций по передающей радиосети СССР". Было бы очень полезно, если бы инспекция этот сборник давала в виде приложения к выдаваемым разрешениям на постройку и эксплоатацию передатчика. В другом постановлении НКС № НР/690, ст. 4, § 6 говорится: „За отсутствие на рации у дежурного персонала регламентированных инструкциями списков радиостанций, справочников и документов налагается штраф в 50 руб." Мы не сомневаемся в том, что если бы этот параграф в настоящее время провести в жизнь, то НКС получил бы сумму штрафных денег, равную произведению из 50 руб. на общее число радиостанций в Союзе.

Рация, не имея у себя надлежащих правил и инструкций, неизбежно нарушает их.

Вторым виновником хаоса в эфире является и наша радиопромышленность, которая до сих пор не обеспечила все передающие рации волномерами, измеряющими волну с точностью до 0,1 проц. Без волномера безусловно нельзя точно строить передатчик.

Теперь, когда вопрос об упорядочении эфира стал главнейшим вопросом дня, необходимо инспекции радиосети и междуведомственным комитетам на местах перейти к общественному наступлению на нарушителей правил эксплоатации передающей радиосети Союза. НКСвязи и инспекция радиосети должны снабдить каждую рацию сборником постановлений и инструкций, одновременно потребовав от промышленности выпуска необходимых волномеров. Секция коротких волн вместе со всей массой коротковолновиков, а также все радиоработники передающей сети должны активно помогать инспекции по выявлению нарушителей порядка в эфире, не давая поблажки и самим себе.

В массовый поход на дезорганизаторов порядка в советском эфире!

И. Чивилев



ТЕПЛОВОЙ амперметр

При экспериментировании с токами высокой частоты и при работе с генераторами и коротковолновыми передатчиками всегда бывает необходимо определять наличие высокочастотных колебаний и судить о сравнительной их величине. Наиболее распространенными среди радиолюбителей индикаторами колебаний являются маломощные лампочки накаливания.

Хотя знание точных величин токов в цепях высокой частоты в радиолюбительских условиях не является обязательным, но зато очень важно иметь возможность определять максимальные значения токов, заметить их возрастание или убывание и т. д. Это с помощью лампочек накаливания проделать достаточно затруднительно. Но с помощью даже простейшего теплового индикатора (амперметра или миллиамперметра) эти задачи разрешаются очень удобно и наглядно. Самодельные тепловые амперметры позволяют не только судить о наличии колебаний высокой частоты, но показывают и их величины с достаточной для радиолюбительской работы точностью.

Устройство простейшего теплового измерительного прибора настолько несложно, что изготовление его будет по силам любому радиолюбителю.

ПРИНЦИП РАБОТЫ ТЕПЛОВОГО ПРИБОРА

Работа теплового измерительного прибора основана на свойстве металлов (а также и других тел) расширяться от нагревания. Если через проволочку пропустить электрический ток, который ее будет нагревать, то, благодаря расширению металла, эта проволочка будет удлиняться. Если концы нагреваемой электрическим током проволочки закрепить в двух зажимах *a*, как это схематически показано на рис. 1, то вследствие удлинения проволочка при нагревании будет прогибаться, причем прогиб будет тем больше, чем больше будет нагрета проволочка. Степень же нагрева будет в свою очередь зависеть от величины силы тока, протекающего по проволочке. Следовательно, прогиб проволочки будет возрастать с увеличением силы тока, протекающего через нее.

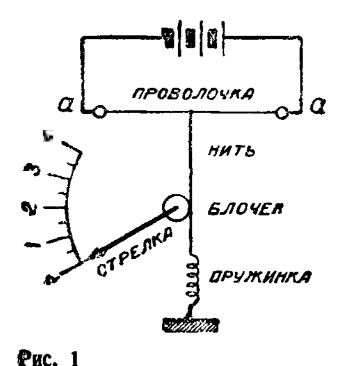


Рис. 1

Если к середине проволочки прикрепить тонкую нить или волосок, затем эту нить один раз обернуть через блочек, укрепленный на оси, и конец нити прикрепить к пружинке, которая натягивала бы нить, мы при прогибании проволочки получали бы повертывание блочка. К блочку можно прикрепить легкую стрелку из алюминия, а под конец стрелки поместить бумажную шкалу. Тогда поворот блочка вызвал бы передвижение конца стрелки по шкале. Таким образом изменение величины силы тока, протекающего через проволочку, вызвало бы изменение величины угла отклонения стрелки прибора. Проградуировав такой прибор, мы будем иметь тепловой амперметр или миллиамперметр.

ДЕТАЛИ АМПЕРМЕТРА

На рис. 1 видно, что тепловой измерительный прибор состоит из небольшого числа простых по своей конструкции деталей.

Готовый прибор показан на рис. 2 На этом рисунке отчетливо видны все детали прибора и приведены также размеры круглого деревянного его основания и деревянного или картонного корпуса. Основание выпиливается из фанеры толщиною 6—12 *мм* или из доски толщиною 10 *мм*. Круглый корпус, шириною не менее 25 *мм*, может быть сделан из фанеры, листового эбонита, картона, прессшпана, бумаги. Легче всего, приготовив деревянную круглую болванку диаметром

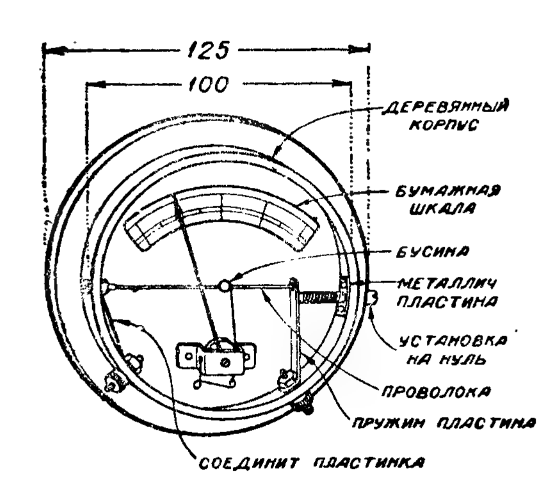


Рис. 2

94 *мм*, склеить на ней из полосок тонкого картона корпус с толщиною его стенок в 3—4 *мм*. Можно корпус сделать также из металла, но тогда придется все клеммы и винты, крепящие токонесущие детали, изолировать от корпуса втулками и шайбами, сделанными из изоляционного материала.

Основной крупной и сложной частью прибора является его вращающаяся система, детали которой приведены на рис. 3. Из латунной или железной полосы шириною в 12 *мм* и толщиною примерно 1—1,5 *мм* изготовляются верхний (*А*) и нижний (*В*) держатели вращающейся системы по указанным на рис. 3 форме и размерам. Отверстия на их концах, служащие для скрепления вращающейся системы, просверливаются одновременно через обе детали с тем, чтобы получить точное совпадение их в верхнем и нижнем держателях. Боковое отверстие в верхнем держателе служит для укрепления в нем натягивающей пружинки, как это видно на рис. 2. Верхнее отверстие просверливается и нарезается под винт диаметром не менее 5 *мм*. В нижнем конце этого винта должно быть высверлено в центре коническое углубление, в которое будет входить передний конец стальной оси, показанной также на рис. 3. Другой конец оси будет вращаться в таком же углублении в нижнем держателе (*В*), которое должно настолько точно совпадать с осью винта, чтобы вращающаяся ось не была перекошенной.

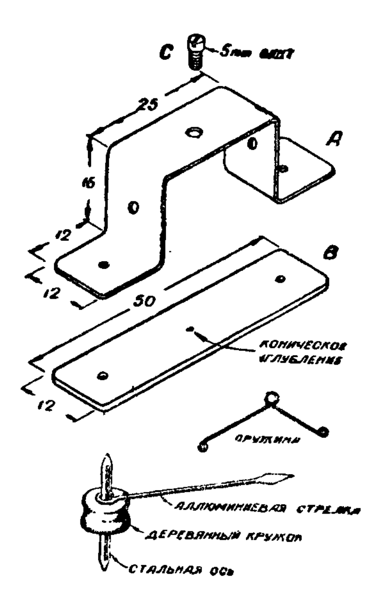


Рис. 3

Стальная ось длиною 15 *мм* изготовляется из стальной проволоки или иголки.

Концы оси стачиваются напильником под конус, как это показано на рисунке. После обработки ось и главным образом ее концы необходимо хорошо закалить. Для этого ось нагревается на пламени докрасна, затем ее держат на воздухе до тех пор, пока температура ее понизится настолько, что ось будет светиться синим оттенком. В этот момент ось опускается в холодную воду.

На ось надевается деревянный кружок, имеющий углубление по краю (рис. 3). Диаметр кружка равен 10—15 *мм*. Вместо деревянного можно взять бумажный кружок, склеенный из нескольких слоев бумаги.

Натягивающая пружинка делается из стальной проволоки диаметром 0,5—0,6 *мм*. При отсутствии стальной проволоки можно пружинку сделать также из железной проволоки. У стальной проволоки (а также струны) необходимо перед обработкой отпустить закалку, для чего ее надо накалить на огне докрасна и затем медленно охлаждать на воздухе или в горячей золе.

После того как пружинке придана необходимая форма, ее надо закалить тем же способом, как закаливалась стальная ось. Ее надо снова нагреть докрасна, затем охлаждать до момента потускнения накала до синего оттенка и после этого погрузить пружинку в воду.

Прикрепляется пружинка к держателю *А* с помощью контактного болтика, пропущенного через боковое отверстие, или же с помощью винта. Стрелка делается из алюминиевой или медной проволоки диаметром 0,6—0,7 *мм*. Конец стрелки расклепывается молотком и обрезается так, как показано на рис. 3.

Установка стрелки на нуль. Понятно, температура нити прибора будет меняться вместе с изменением температуры окружающего воздуха. Следовательно, в более теплом помещении проволочка (нить) прибора будет немного длиннее, чем в помещении холодном. Отсюда понятно, что стрелка у выключенного прибора не всегда будет стоять на нуле, а, наоборот, будет смещаться в ту или другую сторону. Чтобы избежать ошибок

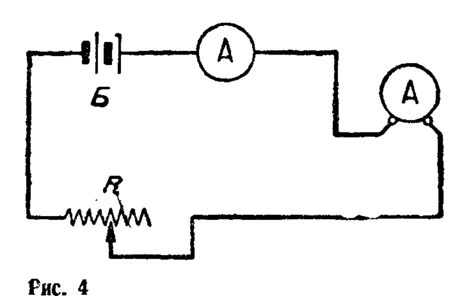


Рис. 4

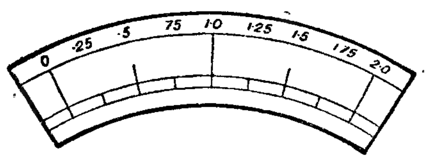


Рис. 5

в показаниях теплового прибора, необходимо перед измерением установить его стрелку на нуль, что очень легко осуществить с помощью винта в правой части прибора (рис. 2). Конец винта упирается в пружинящую пластинку, натягивающую прикрепленную к ней проволочку. Пружинящая пластинка прикрепляется к корпусу с помощью клеммы. Винт установки на нуль вращается в отверстии с нарезкой, сделанной в небольшой металлической пластинке, прикрепленной к корпусу.

В качестве нагревающейся проволоки (нити) может быть применена проволока константановая,

ТЕЛЕФОННО-ТЕЛЕГРАФНАЯ СХЕМА

В условиях любительской коротковолновой связи и экспериментирования значительный интерес представляет работа телефоном. „Быстрый" переход с телефона на телеграф протекает обычно в виде долгих переключений, пересоединений, переставлений ламп и т. п., т. е. не имеет той оперативной гибкости и простоты, которые могут быть достигнуты несложными способами.

Возьмем для примера схему анодной модуляции (рис. 1). С переходом на телеграфный режим было бы неправильно выключить модуляторную лампу, оставив ее без употребления; целесообразно параллельное соединение ламп преследующее повышение мощности, как это показано на рис. 2. Чтобы избежать хлопот с пересоединением, может быть применена схема, показанная на рис. 3, представляющая объединение схем рис. 1 и 2 при помощи трехполюсного переключателя на два направления.

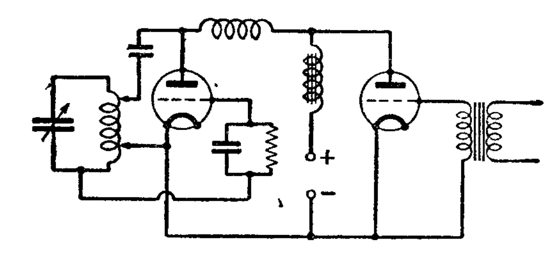


Рис. 1

На этой схеме *1* — генераторная лампа, *2*—модуляторная (однотипная с первой) лампа. При переводе переключателя в левое положение анод

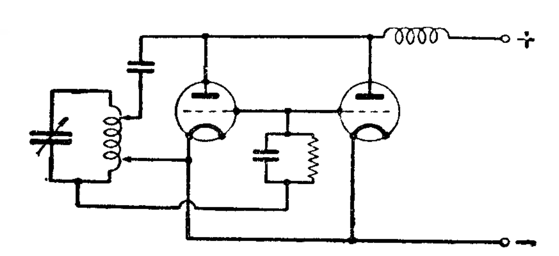


Рис. 2

и сетка лампы *2* присоединяются соответственно в параллель к лампе *1*. В то же время дроссель низкой частоты *4*, как лишний при телеграфной работе, замыкается накоротко. При переводе переключателя вправо лампа *2* отключается от лампы *1*. Сетка ее включается на вторичную обмотку микрофонного (модуляционного) трансформатора;

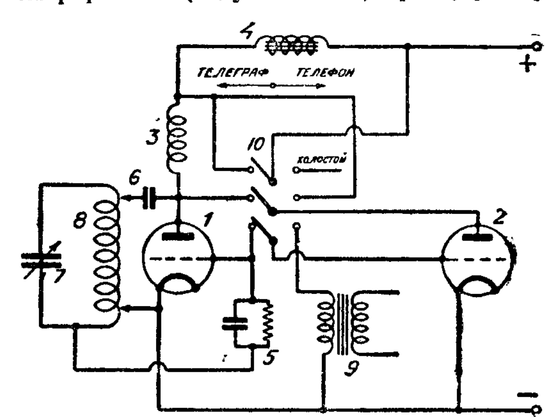


Рис. 3

соответственно включается в цепь анода модуляционный дроссель *4*. Таким образом схема из телеграфной одним поворотом ручки переключателя превращается в телефонную и наоборот, причем в обоих случаях имеет место рациональное использование ламп.

Конструкция переключателя может быть осуществлена в виде трех строенных телефонных переключателей или специального барабана с тремя ножами.

В. Келепец

никелиновая или манганиновая. Диаметр проволоки зависит от того, для измерения каких токов рассчитывается прибор.

Для токов до 1 А можно взять проволоку диаметром 0,2—0,25 *мм*, для токов до 2 А—0,45—0,5 *мм*. Для токов порядка до 200 А надо брать проволоку более тонкую—около 0,15 *мм*.

Нить, поворачивающая подвижную систему, берется шелковая или бумажная. Конец ее прикрепляется к оттягивающей пружине, затем она обматывается один раз вокруг кружочка на оси и другим концом закрепляется к проволочке; лучше всего привязывать ее к стеклянной бусе, надетой на проволоку.

СБОРКА ПРИБОРА

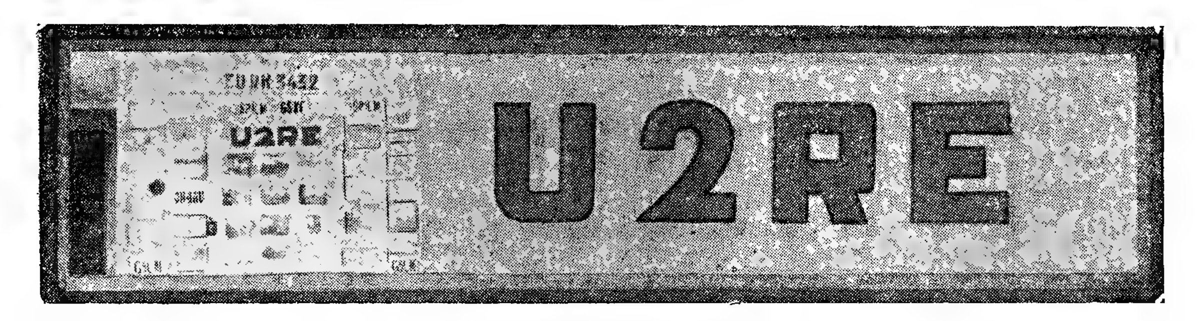
Сборку прибора рекомендуется производить в следующем порядке. В корпусе просверливаются четыре отверстия, из которых два располагаются по диаметру, а два симметрично в нижней половине. Первым укрепляется винт, устанавливающий стрелку прибора на нуль, затем прикрепляются проволока, соединительная пластинка и две клеммы. Отдельно на круглом основании прикрепляются подвижная система со стрелкой и шкала. Под шкалу подкладывается дощечка такой толщины, чтобы шкала подходила почти вплотную к концу стрелки. Деления наносятся на шкалу позднее, при градуировке прибора. Затем к основанию прикрепляется корпус, и нить, вращающая стрелку, привязывается к бусе, надетой на проволоку.

Сверху корпус может закрываться стеклянной крышкой.

ГРАДУИРОВКА ПРИБОРА

Для градуировки необходимо иметь аккумулятор напряжением 2 или 4V, затем амперметр или миллиамперметр постоянного тока и реостат на 20 Ω. Все приборы и градуируемый амперметр соединяются последовательно, как это показано на рис. 4. Реостат вводится полностью. На градуируемом приборе до его включения в цепь на шкале карандашом отмечается нуль. Затем изменением реостата получают в цепи различные силы тока, показываемые эталонным амперметром. Эти величины необходимо каждый раз отмечать на шкале градуируемого прибора.

Шкала градуировки у прибора будет неравномерная, т. е. в начале деления будут большими, а к концу шкалы меньшими (рис. 5).



(Описание коротковолновой установки, получившей во II Всесоюзном тэсте первую премию)

ПРИЕМНАЯ ЧАСТЬ. Приемник O-V-1 „Шнелль" с одноламповым усилителем, собран на эбонитовой угловой панели. Конденсатор контура „золоченый" 90 *см* завода им. Казицкого, с верньером „Мосэлектрик", с хорошим замедлением. В обратной связи стоит конденсатор завода „МЭМЗА", с полукруглыми пластинами, который перебран на эбонит, с верньером того же завода.

Катушки сменные, корзинчатые.

При работе на 20 *м* и 40 *м* диапазонах последовательно с конденсатором контура включается конденсатор постоянной емкости в 30 *см*, благодаря чему эти диапазоны располагаются в пределах 20° шкалы, что значительно облегчает настройку. При работе на диапазонах 80 и 160 *м* добавочный конденсатор отключается. Это дает возможность не делать больших катушек.

В приемнике работают лампы „Микро" и УБ-107. Питание „накала" берется от аккумулятора, анода—от батареи 80 V. Обратная связь возникает очень плавно

ПЕРЕДАЮЩАЯ ЧАСТЬ. Передатчик по схеме Мени, работает на четырех лампах УК-30, при анодном напряжении в 500 V, с гридликом в 20 000 омов, с включенным в среднюю точку ключом. Эта схема работает очень устойчиво и легко перестраивается на разные диапазоны.

При работе на 160 *м* параллельно переменным конденсаторам передатчика присоединяются при помощи щипков дополнительные конденсаторы по 700 *см* завода „Металлист", имеющие довольно большие промежутки между пластинами.

Передатчик настраивается по индикатору, в качестве которого служит лампа УТ-1. Индикатор по окончании настройки замыкается накоротко при помощи рубильника.

ВЫПРЯМИТЕЛЬ состоит из повышающего трансформатора на 1 100 V и двух трансформаторов накала: одного для кенотронов, а другого—для ламп передатчика. Такое обилие трансформаторов питания вызвано тем, что при питании от одного общего трансформатора тон получается примерно на 3 балла хуже.

ФИЛЬТР состоит из дросселя с сердечником в 12 *см*², 12 000 витков ПБД-0,3 и конденсаторов общей емкостью в 9 μF. Выпрямитель работает на двух кенотронах ВО 116, которые помещаются с реостатом на щите, а фильтр и силовые трансформаторы установлены отдельно. Включение производится рубильником на щите (см. рисунок). Слева от рубильника помещается вольтметр постоянно-переменного тока для измерения накала ламп.

ВОЛНОМЕР конструкции „П и Б" с прямочастотным конденсатором 250 *см* завода „КЭМЗА", проградуирован по станциям на 20, 40 и 80 *м*. Волномер позволял быстро и точно попадать в нужный диапазон при настройке передатчика и приемника.

АНТЕННА Г-образная Маркони длиной 51 *м*.

Противовесов два, по 10 *м* каждый, один наружный и другой комнатный. При настройке на все диапазоны оба остаются включенными.

На 40 *м* диапазон антенна настраивается на 5-ю гармонику, ток в антенне получается 0,6 А, при работе на диапазонах 80 и 160 *м* в антенну включается удлинительная катушка из голого 6 *мм* медного провода. Ток в антенне на 80 и 160 *м* получается 0,8 А.

В. Соколов

Коломна, Моск. обл.



Внешний вид установки U2RE

ТЕХНИЧЕСКАЯ КОНСУЛЬТАЦИЯ

ЛЕНИНГРАД, В. ИВАНЧЕНКО. **Вопрос.** *Я хочу построить усилитель на новых лампах по пушпульной схеме, но в продаже нет трансформаторов, специально предназначенных для пушпульной схемы. Как сделать самому входной пушпульный трансформатор?*

Ответ. Вместо специального трансформатора по пушпульной схеме может быть использован обыкновенный междуламповый трансформатор. Приспособление его для пушпульной схемы очень несложно и заключается в. следующем. Берутся два сопротивления по 100 тыс. омов каждое, соединяются последовательно, после чего ими шунтируют вторичную обмотку трансформатора. Место соединения сопротивлений будет являться средней точкой вторичной обмотки трансформатора (рис. 1).

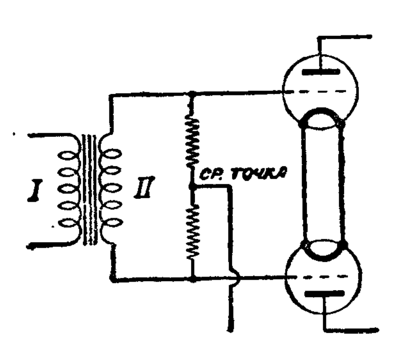


Рис. 1

ХАРЬКОВ, П. КОТОВУ. **Вопрос.** *Как сделать усилитель на лампе СБ-146?*

Ответ. Приводим схему усилителя на лампе СБ-146 (пентод с питанием накала от аккумулятора или батарей)—рис. 2. Трансформатор 1:2 или 1:3 зав. им. Казицкого или самодельный, по описанию в № 5—6 „Радиофронта" за 1933 г. R_1 — 5 000 омов, R_2—300 омов, R_3—10 000 омов, C_1—1 *мкф*, C_2—2 *мкф*, C_3—20 000 *см* (подбирается).

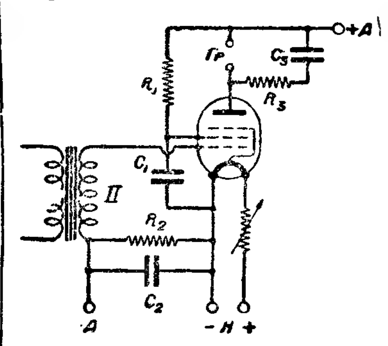


Рис. 2

Гор. КЛИН, П. НИКИФОРОВУ. **Вопрос.** *Возможно ли отстроиться от интерференции?*

Ответ. Если разница между частотами двух радиостанций составляет 7—9 *кц*, то на достаточно избирательном приемнике при всех прочих равных условиях почти полное избавление от интерференции несущих частот вполне возможно. Другое дело, когда разница между частотами слышимых на приемнике станций меньше 7 *кц*. В этом случае при наличии достаточно чувствительного приемника можно добиться от стройки отмешающей станции путем применения рамочной антенны. Однако и рамочная антенна не всегда сможет обеспечить отстройку от мешающей станции. Рамка окажется бесполезной в том случае, когда все три точки—две станции, удовлетворительно слышимые, с близкими волнами и приемный пункт — расположены на одной прямой линии, причем приемный пункт находится не между этими станциями. В этом случае сигналы обеих станций будут приходить на рамку с одной стороны и отстроиться от какой-либо из них при помощи рамки не удастся.

Возможно другое положение, когда приемный пункт расположен между двумя интерферирующими станциями. В этом случае надо испробовать комбинированную антенну — рамочную совместно с наружной.

Схема такой комбинированной антенны приведена на рис. 3. Эта схема позволит если не полностью отстроиться от мешающей станции, то значительно ослабить ее помехи. Действие этой схемы основано на соотношениях между фазами напряжений, создаваемых

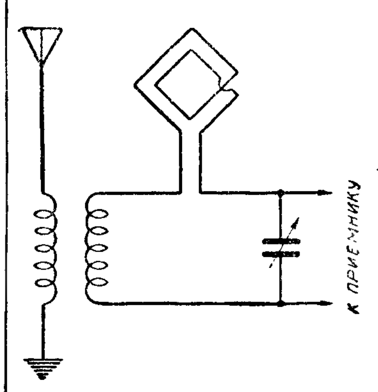
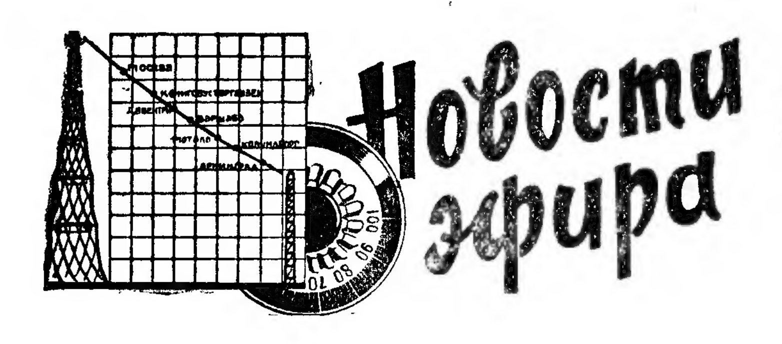


Рис. 3

в антенне и рамке. Если связь между антенной и рамкой будет подобрана так, что амплитуды напряжений, создаваемых рамкой и антенной, будут одинаковыми, то при совпадении фаз будет получаться максимальная громкость, а при противоположности фаз — пропадание слышимости. Достигнуть этого возможно, так как фаза напряжения в антенне нормального типа не зависит от направления, по которому пришли сигналы, а фазы напряжений в рамке для направлений, по которым расположены принимаемая и мешающая станции, будут противоположны.

Поэтому в комбинации с наружной антенной рамочная антенна, одинаково принимающая сигналы с двух противоположных направлений, приобретает свойства „однонаправленности", т. е. принимает сигналы, приходящие только с одной стороны.



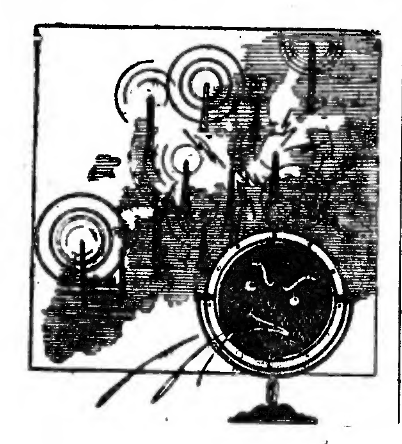
ПОДОЗРИТЕЛЬНЫЕ СОСЕДИ

Несмотря на весенне-летний период, помехи европейских радиостанций друг другу уменьшились мало. После Люцернского плана целый ряд прежних «королей эфира» потерял свою «голосистость». Некогда хорошо принимавшаяся радиостанция Будапешт теперь слышна хуже и нередко с помехами. Подсвистывают соседи Хейльсбергу, новые мощные станции—Берлин, Лейпциг, Мюнхен—ничем особенным себя не проявили.

Обычная радиолюбительская прогулка по эфиру то и дело обнаруживает передачи с подсвистыванием, подхрапыванием, а нередко и с неразборчивым бульканием, которое происходит от сложной интерференции и боковых полос и несущих частот между собою. Недаром американцы называют такие биения «обезьяньей болтовней».

Центральный Брюссельский пункт контроля радиочастот опубликовал недавно свои измерения волн радиостанций европейского эфира. Графики эти очень любопытны. Прежде всего графики показывают, что «в королевстве эфирном не все благополучно». На многих волнах так переплетаются кривые соседних радиостанций, что эти «узоры» напоминают давно прошедший период гуляния по эфиру советских радиостанций. Советские радиостанции в огромном большинстве своем держат теперь частоту так, как и не снилось например Дрездену, Данцигу, Барселоне, Радио-Витусу (Париж) и т. д.

В первом ряду европейских радиостанций, по признанию Брюссельского контрольного пункта, стоят: Москва I (им. Коминтерна), Москва II (РЦЗ), Кенигсвустергаузен, Давентри, Вильно, Будапешт, Прага, Стокгольм, Лейпциг, Берлин, Бреслау, Хейльсберг и другие станции.



В числе «отставших», кроме перечисленных уже нами выше Дрездена, Данцига и т. д., находятся Фредерикештадт, София, Загреб, Сен-Себастьян. Справедливость требует указать, что здесь же «сидят» и две советские радиостанции — Чернигов и Тирасполь.

На 60 с лишним советских передатчиков всего лишь два передатчика отстающих,—это показывает высокий технический класс нашей передающей сети.

Графики Брюссельского контрольного пункта рассказывают также и о том, кто с кем «свистит», кто кому мешает. Так, в диапазоне от 600 до 200 м «бьют» друг с другом Любляны и Выборг (569,3 м); как змеи в злобных объятиях, переплелись между собою кривые Белграда и Фредерикештадта (437,3 м). Сюда же затесался и неизвестный телеграф, дополняющий своим попискиванием интерференционный оркестр. Киеву (415,5 м) мешает чья-то неизвестная радиостанция. Ее кривую Брюссельский пункт отметил недоуменными знаками вопроса. Снова клубок кривых: переплелись Севилья с Радио Эспано (410,4 м), неподалеку кривая Ревеля (Таллина). Бьет Барселона со Львовом (377,4 м). Общую перспективную кривую образуют Берген и Валенсия (352,9 м). Около Страсбурга (349,2 м) — четвертая гармоника Моталы. У прямой линии Познани (345,6 м) вьюном крутится София. Вплотную друг к другу сидят Радио-Тулуза и Гельсингфорс (335,2 м). На Брно взгромоздилась четвертая гармоника Люксембурга. Братиславе (299,8 м) мешает какая-то немецкая станция. На Северный английский передатчик (национальная программа) (296,2 м) наехал Чернигов. Графики расшифровывают того, кто мешает Хейльсбергу,— это радиостанция Португальского радиоклуба.

Ленинграду II (288,5 м) мешает французская радиостанция Ренн. На своей волне гуляет Тирасполь, но никого не задевает. Около Мадрида (274 м) «путаются» вторая гармоника Будапешта и шестая (!?) гармоника Радио-Парижа. На чешскую радиостанцию Косиц (269,9 м) наехал Радио-Витус (Париж). С Бельфастом (267'4 м) интерферирует венгерский передатчик Ниргехаза. На волне 247,3 м гуляет Лилль (Франция). Рим, Сен-Себастьян (238,5 м) и шведские радиостанции с одной программой (релестанции) пытаются на одной волне перекричать друг друга. Ползущую гусеницу изображает кривая Дрездена. Участок общеевропейских волн (с 222,6 до 200 м), на котором сидит ряд второстепенных передатчиков Европы, исполосован кривыми. Здесь ни одна станция не держит своей волны, здесь же и огромное количество неизвестных. График Брюссельского пункта через каждые 3 кц разделен линейками. По правилам, как известно читателям «Радиофронта», 9 кц — полоса, отведенная для одной станции. На деле же таких мест в европейском эфире очень и очень мало. Об этом очень убедительно говорит график. Из 100 с лишним 9-килоцикловых линеек в диапазоне от 578 до 200 м только в 20 случаях у станции нет соседей ближе чем на 9 кц, но зато в 80 остальных случаях в 9-килоцикловой полосе сидят по две, три и четыре станции.

Быть может и не желая этого, составители графика очень красочно и убедительно показали картину хаоса в европейском эфире, которому Люцернский план помог так же, как утопленнику — банки.

В. Тукбаев

КОРОТКО

■ Происходившее в конце марта 1934 г. в Румынии землетрясение началось во время передачи оперы через радиовещательную станцию. При первых подземных толчках в театре началась паника, весь шум которой также был передан по радио, так как микрофон и передатчик остались включенными.

■ В начале мая начала передачи официальная станция Абу Цаабал, принадлежащая египетской Broadcasting Company.

■ В Пешаваре, где индусское почтово - телеграфное ведомство эксплоатирует мощную станцию, будет установлен передатчик. Бюджет 1934/1935 г. предусматривает 14 000 рупий для сооружения этой станции.

■ Новые студии „Дома радио“ в Лозанне будут иметь самое современное в Европе оборудование.

■ Количество радиозайцев во Франции очень велико. Правительство предусматривало план систематического расследования с целью обнаружить скрытые радиоприемники. Тем не менее, во время одной из последних сессий французская палата отклонила это предложение.

■ Международный институт Эдисона проектирует в память великого изобретателя Т. А. Эдисона сооружение гигантского мавзолея. В его распоряжении уже имеется 2 миллиона долларов.



К. ЛУКАШЕВИЧ, Телевидение, под редакцией П. В. Шмакова, ГТТИ, 1934 г., стр. 84, цена в переплете 1 р. 15 к.

При остром дефиците бумаги к каждой книге мы должны предъявлять особенно большие требования, обязывая автора особо тщательно и критически подбирать материал, хорошо продумывать систему изложения.

К сожалению, рецензируемая книга не стоит на высоте задач популяризации телевидения.

В книге описывается история возникновения передачи изображений и фототелеграфия.

Непропорционально много места уделено фототелеграфии, что не соответствует ни названию книги, ни запросам читателей. Так, глава «Телевидение» начинается только на 52 странице.

Четкое разграничение между фототелеграфией и телевидением сделано только в примечании редактора.

Много места уделено описанию струнных гальванометров и осциллографов, значение которых даже в фототелеграфии весьма невелико, а в телевидении они совсем не употребляются. Между тем зеркальный винт, один из лучших механических приборов для приема телевидения, в тексте только упоминается и кратко объяснен в примечании редактора.

Но самый главный недостаток книжки—это ее устарелость, хотя книга и вышла в 1934 г.

Так, на стр. 16 мы читаем: «В мае 1931 г. Берд передавал в Лондоне сцены, происходящие при естественном освещении, что является одним из серьезнейших новейших завоеваний науки». И это пишется после появления иконоскопа Зворыкина!

На стр. 53: «опытные установки... дают 10 000—20 000 отдельных элементов разложения», в то время как современное высококачественное телевидение «дает» 40 000—90 000 элементов.

С первой страницы мы читаем увлекательные, но пустые «пророчества» об одновременном выходе (в 1936 г.) газет во всех крупных центрах Союза, о дальних телевизионных передачах (повидимому, высококачественных) на коротких волнах, что вообще невозможно, и т. д.

Характерно, что ни в отделе «Катодное телевидение», ни на страницах, посвященных «современному» состоянию телевидения, даже не упоминается об иконоскопе Зворыкина, хотя книга сдана в набор спустя три месяца после известных докладов, прочитанных Зворыкиным в Москве и Ленинграде в прошлом году.

На стр. 12 автор утверждает, что когда телевидение разовьется в полной мере, едва ли будет иметь смысл пользоваться электрической передачей силуэтов и фототелеграфией.

Это равносильно утверждению, что при «полном развитии» авиации исчезнут автомобили и железные дороги, а при полном развитии телефонии отомрет телеграф.

Разбирая основные трудности, связанные с увеличением числа элементов в телевидении (на стр. 52), и правильно придя к выводу, что для этого приходится передавать миллионы сигналов в секунду, автор с «отчаянием» указывает:

«Такая быстрая передача очень затруднительна. Ведь при такой колоссальной скорости передачи каждая освещенная точка будет отбрасывать очень мало света в фотоэлемент».

А о полосе частот ни звука. Решающее значение полосы частот в канале связи, разделение телевидения на низко- и высококачественное, необходимость сохранения стандарта низкокачественного изображения в 1 200 элементов, проблема расстояний в передаче четких изображений, связанная с ограниченной дальностью распространения ультракоротких волн,—все эти животрепещущие основные вопросы телевидения совершенно не затронуты.

Укажем еще несколько ошибок и неточностей.

В передатчике с колесом Вейлера (стр. 58) лучи света собираются при помощи линзы не «на зеркале колеса», а на передаваемом объекте.

При перечислении основных частей всякого телевизионного передатчика (стр. 62) почему-то не упомянут объектив.

К числу существенных недостатков книги относится также полное отсутствие указаний, как практически приступить к телевидению. А это больше всего интересует молодого читателя.

Вместе с тем ряд основных сведений изложен достаточно популярно и правильно.

Много существенных добавлений и примечаний сделано редакцией. Редактору надо было бы однако смелее изменять и дополнять текст.

В заключение нельзя не остановиться на последних страницах книги, где приведены примелькавшиеся всем фотографии телевизионных изображений. По ошибке не указано только, какое число элементов соответствует каждой картинке.

А. Халфин

РАДИО НА ФРАНЦУЗСКИХ ЖЕЛЕЗНЫХ ДОРОГАХ

Французскими железными дорогами отпущено 400 млн. фр. на модернизацию сигнализации. Большая часть этой суммы предназначена для устройства передающих и приемных радиоустановок для совершенно нового способа регулирования движения поездов.

Все поезда данной дороги будут иметь непрерывную радиосвязь друг с другом с помощью коротковолновых передатчиков. Машинист паровоза сможет всегда установить местонахождение впереди идущего поезда и одновременно сигнализировать о своем местонахождении следующему за ним поезду.

(„Funk Magazin“, май 1934.)

ДЕЗЕРТИР

Коротковолновик Ерасов Н. П. был командирован Воронежской секцией коротких волн в Змиевскую МТС (ЦЧО) для налаживания коротковолновой радиосвязи.

Однако вместо работы по освоению „малой политотдельской“ радиостанции и радиообслуживания весенне-посевной кампании Ерасов позорно дезертировал, сбежав с ответственного участка в разгар полевых работ.

Воронежская СКВ, обсудив поступок Ерасова, позорящий звание советского коротковолновика, решила исключить Ерасова из рядов секции. Рекомендация, выданная Ерасову для получения разрешения на передатчик, аннулирована.

Перед ЦБ СКВ возбуждено ходатайство о лишении Ерасова звания URS. Решение Воронежской секции утверждено радиокомитетом при ГК ВЛКСМ.

Поправка

В статье „БЧЗ на переменном токе“, № 6 журнала „Радиофронт“ за 1934 г., на стр. 21 по ошибке не показано соединение подогрева детекторной лампы СО-118.

Подогрев должен соединяться непосредственно с землей.

Отв. редактор **С. П. Чумаков.**

РЕДКОЛЛЕГИЯ: ЧУМАКОВ С. П., ЛЮБОВИЧ А. М., ПОЛУЯНОВ П. А., ИСАЕВ К., инж. ШЕВЦОВ А. Ф., проф. ХАЙКИН С. Э., СОЛОМЯНСКАЯ, инж. БАРАШКОВ А. А.

ЖУРНАЛЬНО-ГАЗЕТНОЕ ОБЪЕДИНЕНИЕ — Техредактор Н. П. АУЗАН

Упол. Главлита № В—92759. З. Т. № 724. Изд. № 201. Тираж 50 000. 3 печ. листа. СтАт Б5 176×250 мм
Колич. знаков в печ. листе 100 800. Сдано в набор 9/VII—1934 г. Подписано к печати 4/VIII—1934 г.

Типография и цинкография Жургазобъединения. Москва, 1-й Самотечный, 17.

ОСОАВИАХИМ—ОПОРА МИРНОГО ТРУДА И ОБОРОНЫ СССР

ТАБЛИЦА

тиража выигрышей ПО БИЛЕТАМ 1, 2, 3 и 4 РАЗРЯДОВ 8-Й ВСЕСОЮЗНОЙ ЛОТЕРЕИ ОСОАВИАХИМА

Тираж производился в гор. Ленинграде с 30 мая по 1 июня 1934 г. Всего в тираже по каждому из указанных выше разрядов разыграно **23.344** выигрыша на сумму **1.000.000** р., а всего в 4 разрядах разыграно **93.876** выигрышей на общую сумму **4.000.000** рублей.

№№ серий	№№ билетов	Стоим. выигр. в руб.	№№ серий	№№ билетов	Стоим. выигр. в руб.	№№ серий	№№ билетов	Стоим. выигр. в руб.	№№ серий	№№ билетов	Стоим. выигр. в руб	№№ серий	№№ билетов	Стоим. выигр. в руб.
00070	1-100	30	10783	21	900	20132	76	3 000	29711	45	325	37754	35	170
00255	1-100	70	10799	53	900	20263	36	25	30028	1-100	28	37889	62	170
00333	1-100	26	10993	54	325	20462	99	3 000	30032	84	900	37963	77	100
00618	1-100	28	11026	1-100	25	20796	1-100	30	30204	1-100	30	37975	1-100	30
00697	73	1 000	11435	1-100	30	20823	1-100	25	30374	1-100	30	38064	13	100
00768	36	325	12027	10	325	20909	1-100	30	30522	1-100	70	38332	1-100	30
00990	1-100	30	13005	71	350	20967	25	170	30569	1-100	30	38454	1-100	30
01074	20	1 000	13088	1-100	25	21384	18	170	30624	1-100	28	38765	33	50
01091	37	25	13233	1-100	32	21694	1-100	30	30631	92	900	39135	90	50
02053	91	50	13381	1-100	32	21831	1-100	28	30715	100	900	39171	46	50
02467	1-100	32	13748	64	900	22036	1-100	25	30737	38	100	39601	30	900
02722	31	325	14070	05	500	22162	19	32	30759	1-100	70	39724	1-100	28
02734	1-100	28	14103	1-100	32	22280	1-100	28	31074	1-100	30	39959	41	900
03104	1-100	30	14302	1-100	70	22452	89	3 000	31166	14	500	40026	1-100	30
03215	70	170	14357	31	100	23027	1-100	30	31178	66	100	40050	1-100	30
03275	78	170	14417	1-100	25	23067	26	32	31203	07	900	40073	1-100	25
03288	1-100	28	14499	37	170	23070	52	25	31492	24	5 000	40274	1-100	70
03441	73	170	14734	1-100	28	23568	45	1 000	31784	27	100	40298	43	170
03595	94	100	14764	03	25	23896	15	32	31914	52	50	40516	51	170
03639	1-100	30	14892	66	1 300	23904	19	100	32327	16	1 000	40575	1-100	30
03735	09	100	15395	45	1 000	24010	1-100	30	32385	1-100	30	41256	1-100	30
04021	1-100	30	15422	1-100	30	24627	1-100	25	32531	38	500	41364	60	1 000
04398	55	100	15502	1-100	28	24704	22	170	32835	86	170	41562	07	170
04662	29	900	15525	1-100	32	24868	12	325	32971	1-100	25	41565	77	50
04809	1-100	30	15695	1-100	30	25081	1-100	30	33019	86	1 300	41658	37	50
04883	1-100	30	15883	1-100	30	25121	1-100	30	33059	1-100	30	41818	62	100
05004	92	25	16042	13	100	26113	21	100	33344	1-100	30	41893	54	100
05178	69	900	16194	09	1 300	26172	33	100	33637	43	100	41966	1-100	25
05579	62	325	16203	1-100	30	26291	57	1 000	33754	1-100	300	42136	84	170
06102	1-100	70	16416	26	25	26402	1-100	30	34288	43	1 000	42208	35	50
06155	72	1 300	16456	1-100	25	26404	58	32	34340	96	170	42217	78	50
06165	1-100	30	16466	16	1 000	26414	1-100	28	34421	49	100	42272	1-100	28
06443	67	32	16470	47	25	26624	48	170	34518	100	1 000	42284	61	170
06568	91	900	16592	72	50	27350	1-100	30	34808	69	100	42407	1-100	28
06608	39	1 000	16678	1-100	30	27421	68	500	34840	98	32	42468	1-100	26
06625	1-100	30	17091	29	100	27542	56	50	34877	1-100	30	42566	77	3 000
06925	1-100	25	17293	56	100	27653	1-100	30	34918	44	2 000	42701	19	100
06951	1-100	25	17867	61	25	27922	1-100	30	35097	69	1 000	42764	31	350
06981	88	100	18261	06	32	28139	03	500	35267	55	32	42784	15	1 000
07001	1-100	25	18455	36	1 000	28236	1-100	30	35327	08	170	42851	1-100	28
07485	43	900	18514	1-100	30	28493	81	32	35366	1-100	30	43136	1-100	30
07898	1-100	25	18879	1-100	30	28613	1-100	32	35377	1-100	26	43347	42	100
08974	78	325	18917	39	100	28851	50	100	35488	1-100	32	43428	54	170
09237	83	170	19202	1-100	70	28920	52	50	35746	1-100	70	43766	96	100
09290	1-100	25	19329	99	100	29057	1-100	28	35768	1-100	30	43918	09	100
09301	67	900	19636	1-100	28	29147	06	900	35784	1-100	30	44291	1-100	30
09309	1-100	30	19661	27	1 000	29149	69	1 300	35848	07	3 000	44860	77	3 000
09420	1-100	26	19735	06	170	29267	93	4 500	36574	64	100	44955	82	900
09746	1-100	30	19778	1-100	70	29363	1-100	30	37104	1-100	28	45153	48	1 300
10101	1-100	28	19806	59	5 000	29384	69	32	37545	1-100	28	45216	1-100	32
10268	50	170	19819	1-100	28	29513	13	170	37688	1-100	70	45265	1-100	30
10749	38	1 000	20091	72	100	29537	61	350	37742	56	100	45489	1-100	30

(Продолжение см. на обороте).

Цена 1 руб. **(Продолжение)**

№№ серий	№№ билетов	Стоим. выигр. в руб.	№№ серий	№№ билетов	Стоим. выигр. в руб.	№№ серий	№№ билетов	Стоим. выигр. в руб.	№№ серий	№№ билетов	Стоим. выигр. в руб.	№№ серий	№№ билетов	Стоим. выигр. в руб.
45506	02	5 000	56736	1-100	30	68317	56	1 300	79660	1-100	28	90704	1-100	70
45697	98	1 000	57083	22	900	68490	78	100	79862	46	50	90772	1-100	32
45730	69	900	57140	96	170	68886	1-100	30	79941	52	100	91424	1-100	25
45775	1-100	30	57591	26	900	69035	1-100	32	80180	1-100	32	91473	06	170
45824	1-100	30	57632	98	100	69047	73	170	80252	60	170	91758	1-100	28
45916	1-100	30	57823	85	350	69139	75	325	80295	1-100	30	91783	99	900
46164	13	32	58132	62	3 000	69633	1-100	28	80343	42	170	92030	68	1 000
46319	11	100	58765	89	3 000	69710	23	50	80708	88	100	92057	21	170
46435	39	100	58854	56	900	70177	1-100	32	81253	77	32	92100	04	170
46527	1-100	30	59054	1-100	30	70453	1-100	28	81556	04	50	92180	28	900
46568	17	50	59090	18	100	70595	07	170	81915	59	50	92307	1-100	30
46694	35	100	59179	54	170	70735	1-100	30	81942	1-100	30	92439	63	50
46856	1-100	70	59222	94	50	70769	31	325	81991	66	170	92487	1-100	30
47284	85	1 300	59250	100	50	71067	96	100	82428	65	3 000	92562	68	170
47309	1-100	30	59258	1-100	30	71341	03	900	82637	41	325	92583	46	500
47406	1-100	28	59297	1-100	25	71515	92	900	82699	1-100	70	92914	16	100
47430	98	1 000	59621	55	5 000	71693	72	325	82711	1-100	30	93004	1-100	28
47460	72	500	59824	1-100	30	71910	43	170	82883	66	100	93070	1-100	30
47659	1-100	25	60052	36	100	72223	70	350	83080	1-100	30	93227	1-100	30
47860	64	3 000	60079	41	32	72239	1-100	32	83086	94	325	93384	70	170
47951	61	25	60557	1-100	30	72362	40	3 000	83589	1-100	30	93451	1-100	25
47959	83	100	60983	32	32	72427	1-100	30	83705	38	170	93567	1-100	30
47985	09	5 000	61060	89	900	72660	1-100	30	83850	86	900	93571	57	100
48640	52	170	61085	65	50	72669	04	25	83974	36	900	93766	88	50
48709	40	50	61308	1-100	28	72795	1-100	32	84220	1-100	30	94135	81	170
49080	61	900	61316	83	50	72936	87	100	84346	1-100	75	94313	97	170
49170	85	100	61414	1-100	30	73077	1-100	32	84422	90	25	94514	1-100	70
49548	79	170	61736	64	100	73256	1-100	28	84489	52	1 000	94609	1-100	28
49717	78	1 000	62079	1-100	32	73277	27	1 000	85194	23	170	94674	1-100	30
49847	1-100	25	62481	66	25	73375	75	5 000	85330	23	100	94678	53	170
50229	01	100	62686	50	900	73466	1-100	30	85352	30	50	95206	1-100	30
50335	23	50	62699	16	900	73467	41	170	85910	87	50	95285	47	50
50521	33	100	62738	1-100	70	74027	1-100	30	86017	1-100	25	95344	1-100	25
50525	51	170	62831	73	1 000	74141	89	1 000	86196	1-100	30	95427	1-100	30
50996	31	100	62925	19	170	74164	58	1 300	86220	1-100	28	95557	66	100
51133	51	100	62990	87	32	74330	97	1 000	86353	64	32	95856	1-100	32
51161	96	100	63163	62	170	74357	02	900	86364	1-100	28	95859	1-100	30
51360	1-100	25	63400	79	100	74555	1-100	30	86420	85	500	95934	1-100	28
51419	99	32	63718	40	3 000	75184	45	50	86491	1-100	30	96163	88	1 300
51625	14	170	63963	65	170	75297	38	32	86594	45	100	96311	78	500
51761	1-100	28	64208	76	50	75607	1-100	30	86748	40	900	96594	1-100	28
52057	1-100	30	64258	92	170	75670	05	32	87137	22	500	96826	1-100	30
52079	09	900	64264	1-100	30	75728	42	170	87146	1-100	28	96909	1-100	28
52531	1-100	30	64563	1-100	30	75814	1-100	28	87185	1-100	28	97162	74	100
52600	82	170	64867	1-100	70	76213	1-100	30	87347	1-100	25	97336	57	50
52976	1-100	25	64919	1-100	30	76217	76	50	87348	39	50	97360	1-100	28
53435	43	100	64960	61	350	76217	96	100	87390	85	100	97535	48	170
53708	51	100	65216	1-100	30	76470	1-100	28	87438	41	50	97625	39	32
54336	97	1 300	65388	1-100	30	76655	1-100	28	87703	94	3 000	98005	39	325
54386	60	100	65471	39	170	77049	1-100	70	87724	77	32	98034	32	900
54585	70	3 000	65532	1-100	28	77122	86	1 300	87994	15	1 000	98114	1-100	30
54768	54	50	65579	47	32	77414	27	50	87999	58	100	98460	46	170
55130	1-100	70	66100	04	900	77472	17	100	88143	1-100	70	98477	16	170
55285	1-100	30	66120	1-100	28	77883	05	32	88299	1-100	30	98491	09	25
55550	46	350	66233	1-100	70	78016	69	50	88396	35	170	98553	1-100	30
55739	1-100	[illegible]	66485	23	325	78264	1-100	30	88472	06	900	98601	60	100
55816	59	900	66804	1-100	25	78385	79	325	88680	1-100	25	99025	1-100	30
56143	1-100	28	67413	1-100	25	78433	01	25	88944	94	900	99031	82	25
56193	12	170	67652	59	25	78490	06	170	88977	1-100	30	99168	78	100
56226	22	32	67669	1-100	25	78509	75	32	89032	1-100	30	99378	73	50
56416	90	5 000	67823	1-100	25	79003	1-100	30	89048	33	100	99669	72	100
56542	100	50	67947	81	170	79353	1-100	30	89291	1-100	30	99807	87	900
56616	16	900	68296	1-100	300	79639	1-100	28	90408	76	100			

Проверяйте билеты, получайте выигрыши! В № 15 журнала „Радиофронт“ будет напечатана таблица тиража 5, 6 и 7 разрядов 8-й Всесоюзной лотереи Осоавиахима.